

استخدام اوساط مختلفة في ازالة الملوثات من مطروحات معمل ادوية نينوى

سعاد عبد عباوي* زينة فخري الهاشمي* و محمد سالم شهاب*

تاريخ الاستلام: 2009/ 6/ 21

تاريخ القبول: 2010/2/16

الخلاصة

اعتمدت الدراسة على استخدام المرشح متعدد الاوساط المتكون من (كاربون منشط - سيراميك - رمل) في معالجة مطروحات معمل الادوية في الموصل باعتبارها احد الصناعات التي تحتوي على نسبة عالية من الكيماويات وقد تم امرار المطروحات الخام في المرشح لمعرفة كفاءة الازالة فيه من خلال اجراء فحوصات ال pH, E.C, Temp, COD, T.S, S.S, T.H, PO4, NO3, pb, Cu, Zn, Cd, Mg, Ca. بعد التعرف على خصائص المطروحات الخام من خلال اجراء الفحوصات على عدد كبير من النماذج لاكثر من 20 نموذج تم اعتماد اعلى واوطأ حمل عضوي داخل كمنماذج للمعالجة. كما تم اجراء مقارنة ما بين مرشحي (الكربون منشط - رمل) ومرشح (السيراميك - رمل) لمعرفة الفرق بالازالة وبالاعتماد على معدلي سرعة جريان 5 و 10 م/ساعة. واثبتت الدراسة ان مرشح (الكربون منشط - رمل) اكثر كفاءة في الازالة من مرشح (السيراميك - رمل) اذ وصلت كفاءة الازالة عند الحمل الواطئ والحمل العضوي العالي على التوالي للمواد الصلبة العالقة S.S (92% و 87%). وكفاءة ازالة ال COD (58% و 40%) اعلى كفاءة لازالة للمعادن الثقيلة كانت للرصاص وهي (73% و 58%) وكان الاكفا ازالة بالنسبة للمعادن الثقيلة. وقد اظهر المرشح ذو الثلاث اوساط (كاربون منشط - سيراميك - رمل) انه الاكثر كفاءة في الازالة اذ وصلت كفاءة الازالة للحمل العضوي الواطئ والعالي على التوالي للمواد الصلبة العالقة الى (95% و 92%). و COD (73% و 58%). وكانت (87.5% و 73%) للرصاص. كما اظهرت النتائج ان المطروحات الخارجة من المرشح كانت ضمن محددات الطرح للنهر ولم تتجاوز حدود الطرح ماعدا الكاديوم اما بالنسبة COD فكانت ضمن المحددات في حالة الحمل العضوي الواطئ بينما تجاوزت محددات الطرح عند الحمل العضوي العالي مما يظهر كفاءة المرشح في الازالة عند الاحمال المنخفضة اكثر منه عند الاحمال العضوية العالية. كما اظهرت النتائج ان كفاءة الازالة تتأثر بسرعة الجريان اذ ازدادت عند سرعة 5م/ساعة.

The Use of Multi Media Filter for removing pollutants from Nineveh Drugs Industry

Abstract

Study depending on using of multi media filter consists of activated carbon, ceramic, sand in order to treatment wastewater of Nineveh Drugs Industry which contained of many amount of chemicals. Raw effluents passed through filters to found the efficiency removal of pollutions. Many tests had done for more than 20 samples such as pH, E.C, COD, T.S, S.S, T.H, Ca-H, PO4, NO3, pb, Cu, Zn, Cd, Ca, Mg. The highest and lowest value of organic load value of the waste have been chosen for treatment at rate 5 and 10 m/hr. Comparison carried out between (Activated carbon-sand) filter and (ceramic-sand) filter in order to finding the most effective of removal. The results showed that filter (activated carbon-sand) is more effective than filter (ceramic-sand). Removal efficiency on to (activated

carbon-sand) at lowest and highest organic load respectively reached to (92% and 73%) for SS and (58%, 40%) for COD (85% and 56%) for lead. Lead was the most effective removal from heavy metal. Multi media filter is gave most effective removal efficiency at lowest and highest organic load respectively (95%, 92%) for S.S and (73% 58%) for COD and (87.5%, 73%) for lead.

The effluent casting to river except cadmium was within limits . COD value was within limits of casting to river at low organic load and exceed limits at high organic load. Current velocity at rate 5 m/hr is most effective.

المقدمة

الملوثات العضوية مثل البنزين والغير العضوية كالمعادن والاملاح والكلورين . فضلا عن جذبها للمعادن الثقيلة كالحديد والمنغنيز وغيرها [14] . كما يعد من افضل الاوساط المستخدمة لازالة العكورة والطعم والرائحة .بالاضافة الى قابليته على ازالة البكتريا والفيروسات .

ويستخدم باحجام مختلفة تتراوح حجم حبيباته ما بين (0.5 - 50) ملم حسب نوعية المطروحات المستخدمة ويتراوح الارتفاع المسموح للعمود ما بين (12-30) سم [5]

ويمتاز الكربون المنشط بامكانية اعادة استخدامه مرة ثانية وذلك عن طريق عملية اعادة شحنه فضلا عن كونه مادة رخيصة ومتوفرة وسهلة الاستخدام .

اما السيراميك فهو مادة طبيعية يتكون من مزج كاربونات الكالسيوم او المغنيسيوم مع السليكا

(Si-X) + (Mg-X), (Ca-X) وقد استخدم بصورة كبيرة في معالجة مياه الشرب في العديد من الدول مثل (المانيا ,كوريا, المكسيك, الهند) وتتميز هذه المادة بقابليتها العالية على ازالة العكورة

والجسيمات العالقة وبعض المركبات والمعادن الثقيلة مثل (الخاصين والحديد) والطعم والرائحة فضلا عن النترات والبكتريا والفيروسات المرضية .ومن اهم ايجابيات السيراميك

[4]

يعد نظام الترشيح المتعدد الاوساط من احد طرق معالجة المطروحات السائلة وتعتمد فكرة المرشح على اساس استخدام اكثر من وسط للترشيح وذلك لزيادة كفاءة الترشيح وقد استخدمت المرشحات المتعددة الاوساط في معالجة مياه الشرب وذلك لغرض ازالة العكورة والملوثات والفيروسات والبكتريا المرضية وقد اثبت هذا المرشح كفاءته العالية في الازالة . كما استخدمت مؤخرا في معالجة مياه الفضلات وازالة ملوثاتها العضوية والسمومية . اذ تتميز المرشحات متعددة الاوساط بقابليتها على استيعاب اللبادات وتقليل ظاهرة الاختراق للمواد الدقائقية . كما انها تجعل فقدان بالشحنة اكثر انتظاما [2].

وتعتبر مطروحات معمل الادوية واحدة من المطروحات المهمة لما تطرحه من ملوثات عضوية وغير عضوية وسمومية فضلا عن المعادن الثقيلة تنتج عن مختلف وحدات الانتاج فيها .

ويعد الرمل احد الاوساط المستخدمة في الترشيح وهو مادة طبيعية توجد باحجام واللوان وخصائص مختلفة ويستخدم كوسط مرشح فعال في ازالة الملوثات.

اما الكربون المنشط (A.C) فيتكون من الكربون المعامل بشحنة موجبة لجعله اكثر جذبا للايونات الموجودة في الماء المار خلاله على السطح الخارجي له ويتميز بقابليته العالية على ازالة

3. المساحة السطحية

تؤثر المساحة السطحية للمرشح على كفاءة وسرعة الامتزاز أذ تعتمد على نوعية الملوثات التي يتم امتزازها وبشكل عام زيادة المساحة السطحية للمادة تقلل من سرعة الامتزاز. ولكنها بنفس الوقت تزيد من كفاءة الامتزاز .

4. تركيب المادة

ان التركيب الكيميائي للمادة الممتزة وترتيب الذرات فيها يؤثر بشكل مباشر على نسبة الامتزاز الحاصلة فيها .

5. الرقم الهيدروجيني pH

اذ ان المحاليل المتعادلة يتم امتزازها افضل على سطح المرشح من المحاليل الحامضية او القاعدية. وبشكل عام يفضل الترشيح للمحاليل ذات القاعدية القليلة على المحاليل الحامضية. [7]

اهداف البحث :

1. مقارنة بين مادتي السيراميك والكاربون المنشط في ازالة الملوثات العضوية وغير العضوية والمعادن الثقيلة من المطروحات السائلة لمعمل الادوية في نينوى بالاعتماد على سرعتي جريان 5 م/ساعة و 10 م/ساعة
2. استخدام اوساط مختلفة متكونة من (الزمل -السيراميك -الكاربون المنشط) في ازالة الملوثات العضوية وغير العضوية والمعادن الثقيلة من مطروحات معمل الادوية بالاعتماد على سرعتي جريان 5 م/ساعة و 10 م/ساعة .
3. مقارنة تركيب الملوثات للمطروحات الخارجة منها مع المحددات المسموحة بالطرح للنهر.

الدراسات السابقة

قام Michico et al [11] بدراسة لخصائص مطروحات معمل ادوية Hukuko، ومعالجة للمطروحات باستخدام عمود من الكاربون المنشط متدرج الاحجام باحجام مختلفة وقد اظهرت الدراسة وجود انواع مختلفة من

1. رخيص وسهل الاستخدام
2. كفاءة عالية في الازالة الملوثات
3. تصل كفاءته الى 99% من الميكروبات والاحياء المجهرية . ومن سلبياته:

1. سرعة ترشيح قليلة تتراوح ما بين (0.5 - 5) m/hr .
2. يحتاج الى صيانة وتنظيف فضلا عن انه لايمكن اعادة استخدام المادة مرة ثانية

ومن الممكن زيادة كفاءة السيراميك وذلك باضافة الفضة لمكوناته لزيادة قابليته على ازالة البكتريا والميكروبات المرضية [6] .

والجدول (1) يوضح خصائص الاوساط المستخدمة بالترشيح بعد ان تم اجراء الفحوصات المختبرية عليها لمعرفة خصائصها بالاعتماد على [15]

واعتمدت المعالجة للمطروحات على الترشيح خلال الرمل والسيراميك والامتزاز خلال الكاربون المنشط ومن اهم العوامل التي تعتمد عليها عملية الامتزاز (adsorption) [5]:

1. درجة الحرارة

تؤثر درجة حرارة المطروحات على عملية الامتزاز التي تحدث على السطح الخارجي للمادة المرشحة وتحصل عملية الامتزاز خلال مدى معين من درجات الحرارة لا يقل عن الصفر المئوي و لا يزيد عن 75 درجة سليزية لان درجات الحرارة العالية تقلل الامتزاز الذي يحدث على سطح المادة المرشحة.

2. طبيعة المحلول

ان طبيعة المطروحات وماتحتويه من ملوثات تؤثر بشكل كبير على عملية الامتزاز التي تحدث على سطح المرشح وبشكل عام فان امتزاز المواد العضوية يحدث بشكل اقل بكثير من مايمتزه سطح المرشح من المواد الغير عضوية .

العكورة للمطروحات المعالجة الى اقل من 1 NTU وازالة حوالي 90% من المواد العالقة اما عن بكتريا ال E-Coli فقد وصلت كفاءة ازلتها الى 95% كما اظهرت الطريقة امكانية تخفيض بكتريا الكوليفورم الى الصفر .

استخدم Rizzo [12] الفايبر كلاس بولي اثيلين كوسط مرشح لمعالجة مياه الشرب والتخلص من البكتريا والعكورة من الماء وكان العمود بطول 72 انج وقطر 24 انج وارتفاع الوسط فيه 36 انج وتراوحت حجم الحبيبات ما بين منخل (30-50) وقد اظهرت الدراسة انه اختيار نوع المرشح يعتمد على مجموعة من العوامل اهمها زمن الدورة ونظام الجريان الجرعي او المستمر ونوع المطروحات المارة خلاله واطهرت الدراسة كفاءة المرشح في ازالة نسبة 70% من العكورة والمواد الصلبة العالقة كما اظهرت الطريقة كفاءتها في ازالة الفيروسات والبكتريا.

واستخدم Jodi [10] الكاربون المنشط في معالجة مياه الفضلات لمعالجة مياه النهر الملوثة بمياه الفضلات الصناعية الحاوية على نسبة من المواد العضوية والمواد السمومية وقد استخدم عمود الكاربون المتدرج الاحجام تراوحت ما بين (0.1-30) ملم موضوعة بعمود زجاجي بقطر 25 سم وارتفاع 120 سم وبالاعتماد على نظام جريان الجرعي المتعاقب بسرعة 11.7 لتر / ساعة وقد اظهرت النتائج حصول ازالة للمواد العضوية في المطروحات بنسبة عالية تصل الى 70% فضلا عن حصول ازالة جيدة للرصاص وصلت الى 80% والنحاس وصلت الى 93% والحديد 95% فضلا عن الازالة الحاصلة للون والعكورة والمواد العالقة .

كما اظهرت الدراسة بان مرشح الكاربون المنشط يعد من الفلاتر الكفوءة وامكانية تبديل واجراء الصيانة له لزيادة

المعادن الثقيلة في هذه المطروحات ناتجة عن الانشطة المختلفة التي تجرى فيه مثل الكاديوم والزرنيخ والنحاس والحديد والمغنيسيوم والزنك ويمثل الرصاص والزنك اعلى محتوى من المعادن الثقيلة في مطروحات معمل الادوية . وقد اظهرت النتائج كفاءة المرشح في ازالة نسبة عالية من السموميات فضلا عن ازالة المواد العضوية اذ وصلت كفاءة الازالة حوالي 67% من المواد العضوية اما البكتريا فقد وصلت كفاءة ازلتها الى حوالي 96%.

اما AL-Imarah [1] فقد استخدم مرشح متكون من الرمل والكاربون المنشط باستخدام عمود مرشح بطول 40 سم وقطر 4.5 سم لغرض معالجة المطروحات الخارجة من محطات المعالجة والتي تطرح للنهر وهي محطة معالجة معمل المشروبات الغازية ومعمل الالبان في البصرة واعتمد الجريان المستمر . وقد اثبتت الدراسة ان امكانية ازالة 92.2% من TSS و 72.5% من الBOD و 75% من الCOD كما حدثت ازالة للمعادن الثقيلة اذ وصلت ازالة الرصاص الى 100% و 50% للمغنيز و 55% للحديد و 23% للكاديوم بينما لم تتجاوز 3% للنيكل فضلا عن ازالة البكتريا واطهرت الدراسة امكانية اعتماد المرشح في تقليل نسب الملوثات الواصلة للنهر.

اما الدراسة التي اجراها Hurd & Tabbal [8] والتي استخدم فيها عمود من المرشح يحتوي على السيراميك بقطر 6 سم وطول 25 سم تمر من خلاله المطروحات السائلة بسرعة جريان تراوحت ما بين 2-7 m/hr لمعالجة مياه النهر الملوثة بمياه الفضلات الصناعية وقد اظهرت هذه الدراسة الكفاءة العالية للسيراميك في ازالة 85% من العكورة اذ وصلت

لسنة 2008 وقد تم الاعتماد على اعلى واوطأ حمل عضوي منها لغرض المعالجة بالمرشحات واهم الفحوصات التي اجريت بالاعتماد على [15] :

1- درجة الحرارة Temperature : حيث تم استخدام المحرار الزئبقي الاعتيادي .

2- فحص الرقم الهيدروجيني (pH) : باعتماد جهاز (pH-meter) المختبري نوع Hanna 211.

3- فحص التوصيل الكهربائي (E.C Electrical Conductivity) : وتم الاعتماد على جهاز قياس التوصيل الكهربائي Conductivity Meter نوع Glassco, India.

4- فحص المتطلب الكيميائي للافوكسجين COD : Chemical Oxygen Demand وتمت عملية القياس بالاعتماد على طريقة Closed Reflux Titrimetric Method . نوع Hach D672.

5- فحص تركيز المواد الصلبة العالقة MLSS والمتطايرة MLVSS : وتمت عملية القياس باستخدام ميزان حساس Electronic Balance Meter . اضافة الى الفرن الكهربائي لدرجة حرارة 600 درجة سليزية .

6- فحص الفوسفات Phosphate Test : وتم اجراء عملية الفحص باستخدام جهاز Ultra Violet Spectra Photometer Screening Method وبطريقة كلوريد القصديروز .

7- فحص النترات : Nitrate Test : باستخدام جهاز Ultra Violet Spectra Photometer Screening Method وايضا اضافة حوامض الهيدروكلوريك بعد اجراء التخفيف على النموذج

كفائته واطهرت الدراسة ان زيادة المساحة السطحية للكاربون المنشط تزيد من نسبة الازالة للمواد العالقة في المطروحات اما الاحجام الناعمة منه فتزيد نسبة الازالة للمواد الذائبة بالمطروحات .

واظهرت الدراسة [9] Joe & Mark استخدمت السيراميك لتنقية المياه في كمبوديا ان السيراميك يعد مادة خفيفة الوزن وسهلة الاستخدام فضلا عن كونه اقتصادي وخالي من المواد الكيميائية لذلك يعد مادة امنة لا يوجد اي مضار من استخدامها فضلا عن كونه كفوء جدا في تخفيض نسبة عالية من الملوثات وقد اعتمدت الدراسة على السيراميك المفخور باشكال مختلفة منها الحلقي والدائري والاسطواني . وقد اظهرت النتائج امكانية تخفيض 96% من البكتريا والفيروسات المرضية وحوالي 99.99% من بكتريا ال E-coli وتقليل العكورة بالمياه بنسبة 95% فضلا عن ازالة الملوثات الاخرى كما اظهرت النتائج امكانية تخفيض نسبة عالية من نسبة الاصابة بالامراض في المناطق المستخدمة له .

المواد وطريقة العمل:

اعتمدت الدراسة على ثلاثة مرشحات الاول يتكون من الرمل والسيراميك والثاني من الرمل والكاربون المنشط اما المرشح الثالث فيحتوي على ثلاثة اوساط للترشيح وهي الرمل والسيراميك والكاربون المنشط لمعالجة مطروحات معمل الادوية . اذ استخدمت هذه الاوساط لكفائتها العالية في ازالة الملوثات العضوية وغير العضوية والمغذيات والبكتريا فضلا عن الطعم والرائحة [3] .

تم خلال التجربة اجراء الفحوصات المختبرية على عدد كبير من النماذج الماخوذة خلال فترة شهرين وحوالي 20 نموذج خلال شهري شباط ونيسان

مسحوق الكربون المنشط وكل وسط بسمك 25 سم. تم امرار مطروحات معمل الادوية خلال كل مرشح بمعدل سرعتي جريان 5 m/hr و 10 m/hr . وقد تم اختيار هذه المحددات بالاعتماد على [5] وتم بعد عملية الترشيح اجراء عملية الغسل backwashing وذلك بتسليط المياه داخل المرشح بسرعة 8.18 م / ساعة خلال 6 دقائق وهو افضل سرعة وزمن لعملية الغسل كما اشار اليه [13] كما موضح بالشكل (1) :

من خلال الفحوصات المختبرية التي اجريت على المطروحات قبل المعالجة لوحظ ان مطروحات معمل الادوية تميل الى الطور الحامضي كما لوحظ ارتفاع العكورة فيها فضلا عن ارتفاع تراكيز المواد الصلبة والمواد العضوية والمعادن الثقيلة ويعود ذلك الى طبيعة المواد الاولية المستخدمة الانتاج كما موضح في الجدول (2)

النتائج والمناقشة :

تم اخذ عدد كبير من النماذج تجاوزت 20 نموذج وتم اعتماد القيم الاعلى والادنى للحمل العضوي الداخلى لغرض المعالجة بالترشيح بعد اجراء عملية الترشيح تم اخذ معدل القراءات . لوحظ عند استخدام المرشح ثنائي الوسط ان مرشح (كربون المنشط - رمل) اعلى كفاءة من مرشح (السيراميك - رمل) اذ لوحظ ان اعلى نسبة ازالة حدثت لل S.S اذ وصلت كفاءة الازالة الى 92% في المرشح الاول و 85% للمرشح الثاني. ووصلت كفاءة الازالة لل T.S الى 83% للمرشح الاول و 80% للمرشح الثاني. وكانت كفاءة الازالة للعكورة 71% للمرشح الاول و 54% للمرشح الثاني. وكفاءة ازالة ال COD كانت 58% للمرشح الاول و 43% للمرشح الثاني كما لوحظ ان اعلى ازالة للمعادن الثقيلة حصلت

8- فحص العسرة الكلية بالتسحيح مع محلول EDTA

9- فحص تركيز الكالسيوم والمغنيسيوم بالتسحيح مع EDTA باستخدام صبغة الميروكسيد

فحص المعادن الثقيلة Cd ,pb, Cu, Zn بجهاز الامتصاص الذري Atomic Absorption نوع A-A, Varian 240FS اجريت هذه

الفحوصات كافة بعد اجراء عملية الترشيح بورق الترشيح والهضم للنماذج , باستخدام حامض النتريك المركز, وذلك لازالة تأثير المواد العضوية الموجودة في النماذج وقد تم بعدها قياس تركيز العناصر الكلية (الذائبة وغير الذائبة) بجهاز الامتصاص الذري (Atomic absorption) بعد ان تم الحصول على المحاليل القياسية لكل عنصر وايجاد المنحني القياسي الذي يمثل العلاقة ما بين تركيز العنصر ودرجة الامتصاص التي يقوم بقراءتها الجهاز (درجة الامتصاص) وقد اخذت العديد من القراءات لكل عينة خلال عملية الفحص وتم الاعتماد على المتوسط منها. واعتمدت هذه العناصر فقط لتوفرها في المختبر .

وقد تم خلال التجربة الاعتماد على ثلاثة مرشحات زجاجية اسطوانية الشكل بقطر (5.5) سم وارتفاع (1م) يتكون المرشح الاول من وسط من الرمل بارتفاع (25) سم تراوح حجم الحبيبات ما بين (0.45-0.5) ملم ووسط من مسحوق الكابون المنشط بارتفاع (25) سم وتراوحت حجم الحبيبات ما بين (0.02 - 0.12) ملم اما المرشح الثاني يتكون من وسط من الرمل بسمك (25) سم ووسط من السيراميك بنفس السمك وتراوحت حجم حبيبات السيراميك ما بين (0.3-0.4) ملم . والمرشح الثالث فيحتوي على ثلاث طبقات من الرمل والسيراميك ثم

عند السرعة 5 م/ساعة عن قيم الازالة عند سرعة 10 م/ساعة لكل الفحوصات. كما موضح بالشكل (3و2).

اما بالنسبة للحمل العضوي العالي فلوحظ أن الإزالة كانت اقل مما عليه في حالة الحمل العضوي المنخفض. اعلى ازالة حصلت في المرشح الاول (كاربون منشط - رمل) لل S.S. ووصلت الى 87% بينما كانت 80% في المرشح الثاني (سيراميك - رمل). ووصلت كفاءة ازالة المواد الصلبة الكلية الى 74% للمرشح الاول و63% للمرشح الثاني. اما العكورة فوصلت كفاءة ازلتها الى 72% في المرشح الاول و68% للمرشح الثاني. بينما وصلت كفاءة ازالة ال COD الى 40% للمرشح الاول و32% للمرشح الثاني. اما بالنسبة للمعادن الثقيلة فوصلت كفاءة الازالة للرصاص الى 58% للمرشح الاول و43% للمرشح الثاني و للنحاس 29% للمرشح الاول بينما انخفضت نسبة الازالة الى 27% للمرشح الثاني كذلك انخفضت نسبة ازالة الخارصين بالنسبة للمرشحين ووصلت 30% للمرشح الاول و22% للمرشح الثاني.. ولوحظ حصول ازالة جيدة للعسرة الكلية وصلت 55% للمرشح الاول و50% للمرشح الثاني. كما بلغت ازاله الكالسيوم 58% للمرشح الاول و47% للمرشح الثاني وكانت الازالة افضل للمغنيسيوم ووصلت الى 68% للمرشح الاول و66% للمرشح الثاني كما موضح في الشكل (5 و4).

اما بالنسبة للمرشح ثلاثي الاوساط فلوحظ ان اعلى ازالة حصلت لل S.S. وكانت 92% ولل T.S. كانت 88% بينما بلغت نسبة ازالة العكورة فيه الى 73% وارتفعت نسبة ازالة ال

للرصاص اذ وصلت الى 73% للمرشح الاول و 55% للمرشح الثاني وكانت نسبة ازالة النحاس 55% للمرشح الاول و52% للمرشح الثاني. اما الكاديوم فوصلت كفاءة ازلته الى 43% للمرشح الاول و38% للمرشح الثاني. بينما وصلت كفاءة ازالة الخارصين 60% للمرشح الاول و40% للمرشح الثاني. بينما انخفضت كفاءة ازالة النتترات الى 46% للمرشح الاول و26% للمرشح الثاني. ولوحظ حصول ازالة جيدة للعسرة الكلية وصلت 65% للمرشح الاول و58% للمرشح الثاني. كما بلغت ازاله الكالسيوم 44% للمرشح الاول و22% للمرشح الثاني وكانت الازالة افضل للمغنيسيوم ووصلت الى 50% للمرشح الاول و46% للمرشح الثاني ولوحظ بشكل عام ان سرعة الجريان تؤثر بشكل كبير على نسبة الازالة للملوثات اذ ان كفاءة الازالة كانت اعلى عند سرعة 5 م/ساعة وانخفضت عنه عند سرعة 10 لتر/ساعة بالنسبة للمرشحين. كما موضح بالشكل (3و2).

اما بالنسبة للمرشح ثلاثي الاوساط لوحظ ان الازالة ارتفعت فيه بشكل كبير مقارنة مع المرشح الثاني اذ وصلت اعلى ازالة فيه لل S.S. الى 95% ولل T.S. 90% اما ازالة العكورة فوصلت الى 88%. وبلغت نسبة ازالة ال COD الى 73% و للفوسفات 70% والنتترات 60%. كما لوحظ ان اعلى كفاءة ازالة حصلت للرصاص وكانت 87.5% وللخارصين وصلت فيه الى 77% بينما كانت 55% للكاديوم و60% للنحاس. كما لوحظ حدوث ازالة عسرة جيدة وصلت الى 75% وازالة الكالسيوم وصلت الى 55% والمغنيسيوم وصلت الى 62% وكانت ازالة الفوسفات 75% و60% للنتترات. ولوحظ بشكل عام زيادة كفاءة الازالة

والسمومية من المطروحات المارة خلاله

1. اثبت مرشح الثلاثي الوسط (كاربون منشط - سيراميك - رمل) انه الاكثر كفاءة في ازالة الملوثات من المرشح الثنائي الوسط.

2. تزداد كفاءة الازالة في المرشحات عند الحمل العضوي المنخفض عن الازالة في حالة الحمل العضوي العالي الداخل للمرشح.

3. تؤثر سرعة الجريان للمطروحات الداخلة على كفاءة الازالة اذ تزداد كفاءة الازالة عند سرعة الجريان 5 م/ساعة عن كفاءة الازالة عند سرعة 10 م/ساعة.

4. اثبت المرشح كفاءته العالية في ازالة المواد السمية والمعادن الثقيلة واعلى ازالة حصلت للرصاص.

5. لم تتجاوز المطروحات الخارجة من المرشحات محددات الطرح الخاصة بالنهر ماعدا الكادميوم اذ تجاوزت التراكيز الخارجة محددات الطرح اما الرصاص فقد تجاوزت التراكيز الخارجة حدود الطرح في المرشحين الاول والثاني بينما كانت ضمن مواصفات الخاصة بالطرح عند المرشح الثالث (رمل - سيراميك - كاربون منشط) وعند سرعتين 5 و 10 م/ ساعة

التوصيات:

1. امكانية استخدام المرشح ثلاثي الوسط في معالجة مطروحات معمل الادوية وتقليل نسبة الملوثات الخارجة منها الى الحدود الدنيا المسموحة بالطرح للنهر ماعدا الكادميوم. ويمكن اجراء دراسة اخرى بالاعتماد على سمك اكبر للاوساط المستخدمة في المعالجة للمطروحات لزيادة كفاءة الازالة للمعادن الثقيلة وخاصة الكادميوم.

COD الى 58% . اما بالنسبة للمعادن الثقيلة فاعلى ازالة كانت للرصاص اذ وصلت الى 73% وكانت 65% للخارصين و 64% للنحاس بينما انخفضت الى 40% للكاديوم . كما لوحظ حدوث ازالة عسرة جيدة وصلت الى 60% وازالة الكالسيوم وصلت الى 68% والمغنيسيوم 72% وكانت ازالة الفوسفات 58% و 60% للنترات . ولوحظ بشكل عام زيادة كفاءة الازالة عند السرعة 5 م/ساعة عن قيم الازالة عند 10 م/ساعة لكل الفحوصات كما موضح بالجدول (3 - 5).

عند مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها عند معالجة المطروحات بالفلاتر السابقة مع محددات الطرح الخاصة بالنهر لوحظ ان قيم ال pH كانت ضمن محددات الطرح الخاصة للنهر . وكانت تراكيز النترات والفوسفات ضمن محددات الطرح المسموحة وكذلك كانت بالنسبة لتراكيز الكالسيوم والمغنيسيوم والعسرة الكلية وعسرة الكالسيوم بينما انخفض تركيز ال COD في المرشح المتعدد الى حدود الطرح المسموحة عند التراكيز المنخفضة من الحمل العضوي مما يدل على كفاءة المرشح في ازالة ال COD عند الحمل العضوي المنخفض . اما عند الحمل العضوي العالي لوحظ ان التراكيز الخارجة تجاوزت محددات الطرح.

ولوحظ ان تراكيز النحاس والخارصين الخارجة بعد المعالجة كانت ضمن محددات الطرح الخاصة بالنهر بينما لم تكن تراكيز الكاديوم والرصاص الخارجة ضمن محددات الطرح . كما موضح بالجدول التالي:

الاستنتاجات

اثبت المرشح ثنائي الوسط المتكون من (سيراميك - رمل) انه اكثر كفاءة من مرشح (كاربون منشط - رمل) في ازالة الملوثات العالقة والعضوية

- [8] Hurd, R & Tabbal ,G, " Use water treatment technology Investigation in Nepal", Master of engineering program, Massachusetts Avenue, Cambridge, MA, 02139, 1-143, 2003
- [9] Joe,B &Mark,S " Use of Ceramic water filter in Cambodia" household drinking water quality ,WSP No. 11,Vol 22, 326- 340,Aug,2007
- [10] E.B&Bruce,D&Sharon,S" Contamination removed from water by activated carbon filter " Nepasko University, J.Water resources managements" October,2003.
- [11] Michico,S &Kenje,Y& Kazohito,W "Heavy metal removal from pharmaceutical pharmacy of hokuriku",china, Hokkaido university, , J. (Waste treatment and resources)vol 26, no 16, 2002.
- [12] Rizzo,J.L "Adsorption /Filtration Anew unit process for the treatment of industrial wastewaters " J. WWT, no 107, vol 67, 1972
- [13] Roy,F. ,Weston et " Use of Sanf Filter- Activated carbon system for refinery wastewater treatment " processing of 6 th Industrial waste conference ,p1 ,541-552, 1971
- [14] Speech, V& Gainho, A" Powder Activated carbon in an Activated Sludge treatment Plant "Water Res, 18(2): 133-137(1984).
- [15] Standard Methods for Examination of Water and waste
2. امكانية استخدام المرشح الثلاثي في معالجة المطروحات الصناعية التي تحتوي على حمل عضوي وسمومي .
المصادر
- [1] AL- Imarah, F.J & Sahil, M.K "Pollutions in the effect of Dairy and " Pollutants in the effluents of Dairy and soft drinks Industries in Basra city: ther effect upon water of Shatt al-Arab by column filled with sand and charcoal", Scientific research, SRO 4, Basra-Iraq, 2006.
- [2] Al-Rawi, S.M "turbidity removal of drinking water by dual media filtration" thesis submitted to civil engineering Dep, Feb, 1987.
- [3] Caldorn,R.L &Moo,E.W" Activated carbon Filtration Equipment", North dakoa University,U.S ,701-788, 1992
- [4] Chian, S. L "appropriate microbial indicator test for drinking water in developing countries and assessment for ceramic water filter" thesis submitted to Environmental Engineering department, Nepal, May 2002.
- [5] David, O. Cooney "Adsorption design for wastewater treatment" London, New york, 1998.
- [6] Environmental protection agency, "Physical removal of giasyts & cryoocysyts in drinking water", US, June, 2001.
- [7] Houshold water supplies "pollutions presentation and wastewater technologies "section 7, activated carbon Adsorption, 2001

Water (APHA, AWWA, WPCF)
16th ed., Am. Public Health
Assoc. Washington D.C. (1985).

جدول (1) يوضح خصائص الاوساط المستخدمة للترشيح

الخصائص	رمل	سيراميك	كاريون منشط
الوزن النوعي	2.7	2.23	1.68
معامل التجانس	1.76	3.09	1.33
الحجم الفعال (ملم)	0.5	0.3	0.02
المسامية %	30	22	15
الفقدان بالشحنة (م)	0.0195	0.0162	0.0176

جدول (2) يوضح خصائص مطروحات معمل الادوية

المدى	الفحوصات
5.93 – 6.75	pH
727-1625	E.C mmhos/cm
80- 95	Tur (NTU)
432-1536	COD (mg/l)
1160-1750	T.S(mg/l)
375 -504	S.S(mg/l)
5.2 -8.6	PO ₄ (mg/l)
0.15 -2.98	NO ₃ (mg/l)
270-400	T.H(mg/l)
72.2-136.4	Ca ⁺⁺ (mg/l)
8.96-13.4	Mg ⁺⁺ (mg/l)
0.089 -0.11	Cu(mg/l)
0.04 -0.086	Cd(mg/l)
0.122 -0.33	Pb(mg/l)
0.77 -1.2	Zn(mg/l)

جدول (3) يوضح تراكيز المطروحات قبل المعالجة ومعدل التراكيز المطروحة بعد المعالجة عند الحمل العضوي المنخفض وعند سرعة 5 م/ساعة

Test	Blank	Filter(1)	Filter(2)	Filter(3)
pH	5.93	7.86	7.23	7.3
E.Cmmhos/cm	727	686	837	410
Temp	25	25	25	25
Tur(NTU)	80	23	29	16
COD(mg/l)	432	217	243	116.6
T.S(mg/l)	1160	542	580	458
S.S(mg/l)	375	30	196	19
PO ₄ (mg/l)	5.2	2.6	2.1	1.3
NO ₃ (mg/l)	2.89	0.36	0.38	0.23
T.H(mg/l)	270	95	113	68
Ca ⁺⁺ (mg/l)	72.2	40	57	33
Mg ⁺⁺ (mg/l)	8.96	4.48	4.8	3.48
Cu(mg/l)	0.089	0.04	0.042	0.036
Cd(mg/l)	0.086	0.05	0.056	0.04
pb(mg/l)	0.122	0.0319	0.0559	0.028
Zn(mg/l)	0.77	0.31	0.46	0.096

جدول (4) يوضح تراكيز المطروحات قبل المعالجة ومعدل التراكيز المطروحة بعد المعالجة عند الحمل العضوي المنخفض وعند سرعة 10 م/ساعة

Test	Blank	Filter(1)	Filter(2)	Filter(3)
pH	5.93	7.54	7.3	7.5
E.Cmmhos/cm	727	715	830	690
Temp	25	25	25	25
Tur(NTU)	80	32	35	22
COD(mg/l)	432	246	316	135
T.S(mg/l)	1160	685	710	520
S.S(mg/l)	375	210	225	38
PO ₄ (mg/l)	5.2	2.8	2.3	1.19
NO ₃ (mg/l)	2.89	0.41	0.56	0.29
T.H(mg/l)	270	160	180	100
Ca ⁺⁺ (mg/l)	72.2	58	61	47
Mg ⁺⁺ (mg/l)	8.96	4.98	4.88	4.8
Cu(mg/l)	0.089	0.048	0.048	0.04
Cd(mg/l)	0.086	0.053	0.062	0.05
pb(mg/l)	0.122	0.038	0.0589	0.053
Zn(mg/l)	0.77	0.45	0.49	0.31

جدول (5) يوضح تراكيز المطروحات قبل المعالجة ومعدل التراكيز المطروحة بعد المعالجة عند الحمل العضوي العالي وعند سرعة 5 م/ساعة

Test	Blank	Filter (1)	Filter (2)	Filter (3)
pH	6.75	7.11	7.41	7.6
E.Cmmhos/cm	1625	635	810	590
Temp	30	30	30	30
Tur(NTU)	85	25	32	20
COD(mg/l)	1536	921.6	1065	656
T.S(mg/l)	1750	700	720	690
S.S(mg/l)	204	45	38	16.3
PO ₄ (mg/l)	8.6	3.4	2.8	5
NO ₃ (mg/l)	0.15	0.081	0.11	0.06
T.H(mg/l)	400	180	200	160
Ca ⁺⁺ (mg/l)	136.2	72.14	93.25	67.6
Mg ⁺⁺ (mg/l)	13.4	4.21	4.48	1.34
Cu(mg/l)	0.11	0.078	0.08	0.04
Cd(mg/l)	0.046	0.036	0.04	0.028
pb(mg/l)	0.133	0.087	0.085	0.033
Zn(mg/l)	1.2	1.13	1.17	0.42

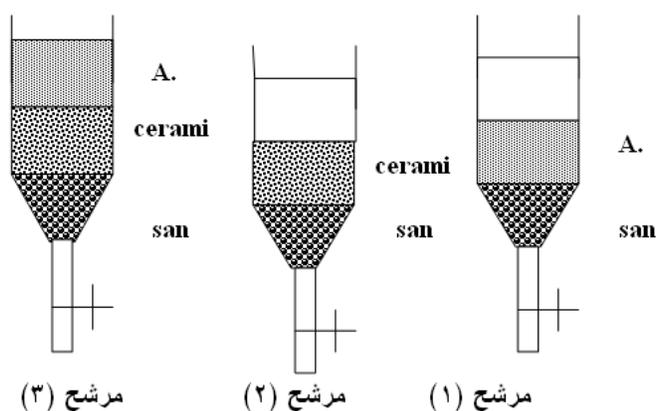
جدول (6) يوضح تراكيز المطروحات قبل المعالجة ومعدل التراكيز المطروحة بعد المعالجة عند الحمل العضوي العالي وعند سرعة 10 م/ساعة

Test	Blank	Filter(1)	Filter(2)	Filter(3)
pH	6.75	7.3	7.2	7.16
E.Cmmhos/cm	1625	730	860	652
Temp	30	30	30	30
Tur(NTU)	85	31	35	23
COD(mg/l)	1536	1090	1108	830
T.S(mg/l)	1750	750	760	780
S.S(mg/l)	204	65	60	37
PO ₄ (mg/l)	8.6	9.6	9.8	6.3
NO ₃ (mg/l)	0.15	0.09	0.132	0.096
T.H(mg/l)	400	180	240	160
Ca ⁺⁺ (mg/l)	136.27	98.6	102.1	78.8
Mg ⁺⁺ (mg/l)	13.4	5.37	8.96	4.48

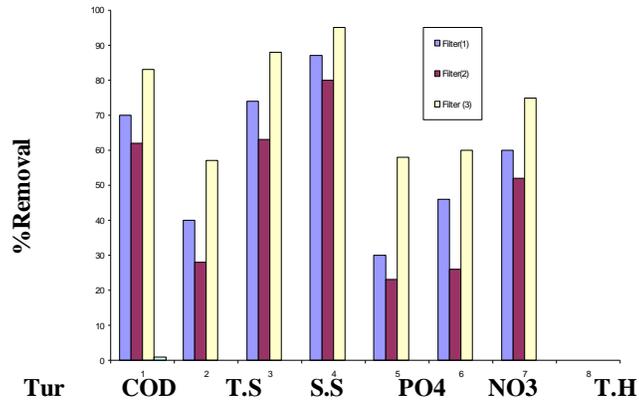
Cu(mg/l)	0.11	0.086	0.09	0.089
Cd(mg/l)	0.046	0.04	0.043	0.03
pb(mg/l)	0.133	0.096	0.09	0.046
Zn(mg/l)	1.2	1.17	1.12	0.6

جدول (7) يوضح المحددات والمعايير القياسية الخاصة بالطرح للنهر والتي يجب ان لا تتجاوز الحد المذكور ادناه حسب المواصفات القياسية العراقية رقم (417) لعام 2000

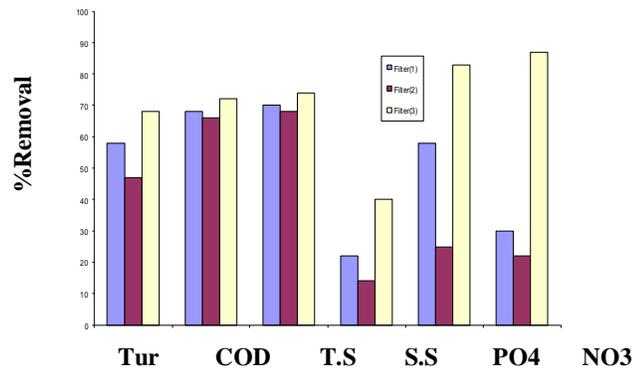
المادة	الرمز	الحد الاقصى بوحدة ملغم/لتر
الكاديوم	Cd	0.01
الرصاص	Pb	0.05
النحاس	Cu	1.0
الزئبق	Zn	5.0
الكالسيوم	Ca ⁺⁺	200
المغنيسيوم	Mg ⁺⁺	50
العسرة الكلية	Ca.H	500
الكلوريد	Cl ⁻	200
الفوسفات	PO ₄	3
النترات	NO ₃	40
متطلب الاوكسجين الكيميائي	COD	100
متطلب الاوكسجين الحيوي	BOD	40
الرقم الهيدروجيني	pH	8.5-7



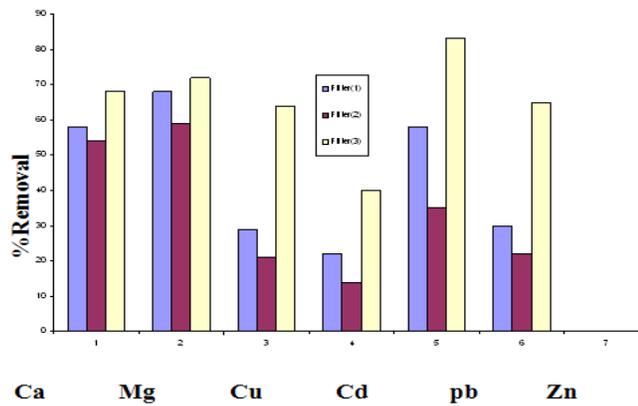
شكل (1) يوضح المرشحات الزجاجية الثلاثة المستخدمة بالمعالجة



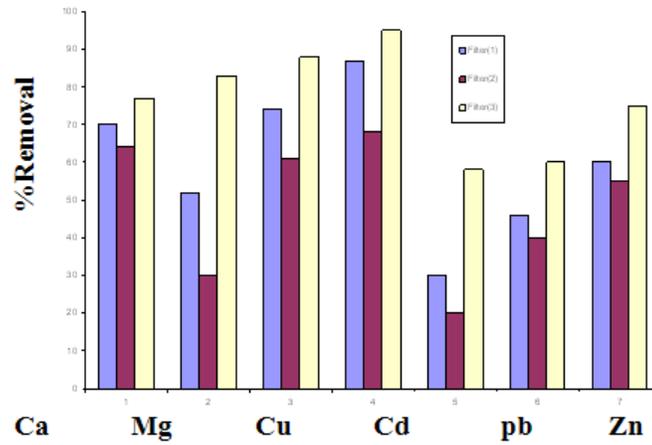
شكل (2) يوضح النسب المئوية للازالة بالمرشحات ثنائي وثلاثي الوسط عند الحمل العضوي المنخفض



شكل (3) يوضح النسب المئوية للازالة بالمرشحات ثنائي وثلاثي الوسط عند الحمل العضوي المنخفض



شكل (4) يوضح النسب المئوية للازالة بالمرشحات ثنائي وثلاثي الوسط عند الحمل العضوي العالي



شكل (5) يوضح النسب المئوية للازالة بالمرشحات ثنائي وثلاثي الوسط عند الحمل العضوي العالي