ISSN: 1991-8941

دراسة مقارنة للمخثرات المستخدمة في معالجة المياه.

إسماعيل خليل جاسم* د. سعدي كاظم عبد الحسين** ماهر خليل إبراهيم***
* جامعة تكريت – كلية التربية – قسم الفيزياء
** وزارة العلوم والتكنولوجيا مركز بحوث ومختبرات المياه
*** جامعة الانبار – كلية التربية الاساسية – القائم

الخلاصة

العكارة هي واحدة من المشاكل التي تعاني منها مياه الشرب. يتم التعامل عادة مع المياه التي تحتوي على جزيئات وعوالق وغرويات، من خلال عملية التخثير والتلبيد. المخثرات الأكثر استخداما في عملية معالجة المياه هي كبريتات الألمنيوم (الشب) وكلوريد الحديديك ومتعدد ألمنيوم كلورايد. في هذا البحث دراسة كفاءة كل من هذه المخثرات الثلاثة في إزالة عكارة المياه. أجريت التجارب باستخدام مياه ذات عكارة مسيطر عليها من خلال إضافة الكائولين، وتم تقييم المخثرات باستخدام اختبار الجرة. وأجريت الاختبارات على مستويين من العكارة ٥٢ و٥٨٠ (NTU). أظهرت النتائج تفوق متعدد المنيوم كلورايد على الشب وعلى كلوريد الحديديك في إزالة العكارة، حيث تبين أن جرعة مقدارها ٧٥ ملغم /لترمن هذا المخثر قد استطاعت أن تخفض عكارة الماء من ٥٨٠ الى ٤.٥٥ NTU (٩٩.٢%) لتتوافق مواصفة المياه مع المواصفة العراقية لمياه الشرب. نفس الجرعة استطاعت أن تخفض العكارة من ٥٢ إلى ١.٥ NTU (٩٧.١%) بنفس ظروف التشغيل والاختبار. في حين بلغت كفاءة إزالة العكارة لكل من الشب وكلوريد الحديديك لنفس الجرعة والظروف التشغيلية بمقدار (٩٨.٥%) و(٩٣.٨%) لمستوى عكارة ٥٨٠ NTU و(٩٨.٨%) و (٨٦.١%) لمستوى عكارة ٥٢ NTU على التوالي.

كلمات مفتاحية: تنقية المياة ، مخثرات ، معالجة المياه ، ازالة العكارة

المقدمة

الماء مورد مهم جدا لحياة الإنسان، حيث تغطي المياه اغلب مساحة الأرض. ولكن معظمها ليست صالحة للشرب، ٩٧٪ من المياه هي مياه مالحة من المحيطات، ٣٪ هي مياه عذبة ولكن أقل من ١٪ من هذه النسبة قابل للاستخدام من النهر والمياه الجوفية. ومع تطور الصناعة والزراعة أكثر وأكثر فأن المياه أصبحت ملوثة.[1]

إن الماء عصب الحياة للإنسان، لذلك بدا الاهتمام بنوعية المياه منذ أكثر من خمسة آلاف سنة واقتصر هذا الاهتمام على لون المياه وطعمها ورائحتها، ولهذا فقد استخدمت وبشكل محدود بعض عمليات المعالجة وخلال فترات تاريخية متباعدة (مثل الغليان والترشيح والترسيب واستخدام الأملاح مثل الشب). [2]

والتعكر هو المقياس العام للضبابية في المياه والتي أنشأتها الجسيمات المعلقة في المياه.. ويمكن أن تشمل هذه الجسيمات الطين والطمي والمواد العضوية والمركبات العضوية الملونة القابلة للذوبان والعوالق والكائنات المجهرية الأخرى .

التعكر الزائد في مياه الشرب لا يلقى قبولا من الناحية الجمالية، وربما يمثل أيضا مدعاة قلق بشأن الصحة لأنها قد توفر الغذاء والمأوى لمسببات الأمراض . [3]

إن ارتفاع مستويات العكارة في مياه الشرب يشكل خطراً على صحة الإنسان خاصة بالنسبة لأمراض الجهاز الهضمي، لأن الملوثات مثل الفيروسات أو البكتيريا يمكن أن تصبح محمية أو معلقة على العوالق. والمواد الصلبة العالقة تتداخل مع عملية تطهير المياه بالكلور لأن هذه الجزيئات تكون دروعا لحماية الفيروسات والبكتريا. [4]

يمكن تصنيف الجسيمات العالقة في المياه إلى ثلاث فئات استنادا إلى نشأتها الأصلية :

١. المواد غير العضوية، مثل الطمي أو المعادن.
٢. المواد العضوية الحية أو الميتة.
٣. المواد الحيوية بما في ذلك الطحالب والفيروسات والبكتيريا. [5]

المواد الصلبة الغروية، والمعروف أيضا باسم المواد الصلبة غير المترسبة والتي لا تذوب في الماء على الرغم من أنها مشحونة كهربائيا. ومع ذلك فإن الجزيئات صغيرة جدا لدرجة

أنها لن تستقر في الماء حتى بعد عدة سنوات، كما انه لا يمكن إزالتها عن طريق عملية الترشيح وحدها.

أما المواد المعلقة أو المترسبة، والصلبة تستقر للخروج من المياه مع مرور الوقت، رغم أن هذا قد يكون بطيئا بحيث يكون غير عملي لأنه يسمح فقط للجسيمات أن تستقر خارج محطة معالجة المياه. وهذه الجسيمات أحجامها أكثر من ١٠٠٠ ميكرون ويمكن أن ينظر إليها مع المجهر أو في بعض الأحيان بالعين المجردة. ومن الأمثلة عليها الرمل والغرين الثقيلة. [6]

يتبين مما سبق وجود مواد الجسيمات مثل الطحالب والطين والغرين والجسيمات والمواد العضوية والقابلة للذوبان في الماء غالبا ما يسبب ذلك للحصول على تعكر أو تلون المياه وان استقرار الجسيمات يعتمد على كثافتها المادية وحجمها، الجزيئات التي تكون كثافتها أكثر من الماء تستقر في نهاية المطاف بسبب قوة الجاذبية، الجسيمات الصغيرة وخاصة تلك ذات الكثافة القريبة من المياه مثل البكتيريا والغروية فإنها لا تستقر وتظل معلقة في الماء. ولذلك فتكتلها وتحولها من الجسيمات إلى ندف أكبر هو خطوة ضرورية من أجل إزالتها بالترسيب. يتمثل أسلوب معالجة المياه التقليدي بإضافة الأملاح المعدنية (أملاح الألمنيوم وأملاح الحديد وغيرها)، وهو عبارة عن زعزعة استقرار الجسيمات الغروية (ويسمى تخثراً) تليها عملية التلبيد والترسيب [7].

في أجزاء كثيرة من العالم، مياه الأنهار التي يمكن أن تكون عالية العكارة تستخدم لأغراض الشرب. وقد وضعت منظمة الصحة العالمية (WHO) القيمة المسموح بها للعكارة المتبقية في مياه الشرب هي ٥ وحدات عكارة Nephelometric NTU (Turbidity Unit). [8]

إن التخثير هي واحدة من أهم العمليات الضرورية لمعالجة المياه ، وهي أساسية في كل أنظمة المعالجة المتبعة، لأنها تزيل المواد المسببة للكدرة (الجسيمات الغروانية وحبيبات الطين و العضويات و البكتريا والطحالب) واللون من المياه السطحية، والتي تنتج من المخلفات الصناعية أو الزراعية. [9]

التخثير واحدة من الطرائق الأكثر شيوعا لإزالة المواد الصلبة العالقة في مياه الشرب وهو عملية إضافة المخثر ومساعدات التلبيد، مثل الشب و كلوريد ألحديديك والبوليمرات ذات السلسلة الطويلة.

التخثير عملية خفض أو تحييد الشحنة الكهربائية على الجسيمات العالقة أو خفض ما يسمى بجهد زيتا، حيث إن الشحنات الكهربائية المتماثلة على الجزيئات صغيرة في الماء يؤدي إلى صد بعضها البعض بشكل طبيعي واستمرارها بإحجامها الصغيرة وتبقى الجسيمات الغروية معلقة في الماء، عملية التخثر / التلبد يحيد أو يقلل من الشحنة السالبة على الجسيمات. وهذا يسمح لقوى الجاذبية بين الجزيئات والمعروفة بقوى (فان دير فالز) لتشجيع التجميع الأولي من المواد العالقة الغروية وتشكيل الندف الصغيرة . [3]

التلبد عملية الجمع بين جزيئات الندف الصغيرة الذي يؤدي إلى تشكل التجمعات الكبيرة عن طريق الخلط الفيزيائي أو من خلال المرسبات المضافة مثل البوليمرات ذات السلسلة الطويلة .[6]

ومن الدراسات السابقة والتي بحثت في موضوع التخثير والمقارنة بين المخثرات من حيث الكفاءة في إزالة العوالق هي

١ – قام الباحثان [N.D. A.I. Zouboulis , Tzoupanos] بدراسة سلوك المخثر متعدد ألمنيوم سيليكات كلورايد (PASiC) . وقد تم تقييم أداء عملية التخثر معالجة المياه ومقارنتها مع أداء المخثرات الأخرى مثل متعدد ألمنيوم كلورايد والشب . [10]

٢ – قام الباحثون [Baoyu Gao , Xiao Zhan , et.al] بدراسة علاقة زيادة الجرع المضافة من المخثر متعدد ألمنيوم كلورايد مع إزالة العوالق العضوية الطبيعية (NOM) الموجودة في المياه وقد تبين من خلال النتائج أن زيادة الجرع المضافة تؤدي إلى إزالة اكبر للعوالق من الماء .[11]

المواد وطريقة العمل

المواد المستخدمة :

١- الماء الخام : ويتم تحضيره من خلال إضافة مسحوق الكائولين إلى ماء الحنفية وبمعدل (0.1gm) لكل لتر لتحضير ماء ذي عكارة مقدارها مقاربا إلى (50 NTU) وكذلك إضافة ما مقداره (1gm) من الكائولين لكل لتر من الماء لتحضير ماء خام ذي عكارة مستوياتها مقاربة إلى (580NTU) .

٢- المخثرات الكيميائية المستخدمة

وهي كبريتات الألمنيوم(الشب) (Al2(SO4)3.16H2O) ، و كلوريد الحديديك (FeCl3) ، ومتعدد ألمنيوم كلوريد (PACl) ذي الصيغة (Al12Cl12(OH)24) والتي تم الحصول عليها من مختبرات دائرة البيئة والمياه في وزارة العلوم والتكنلوجيا .

طريقة العمل

يتم وزن ما مقداره 2.5 gm من مادة الشب (كبريتات الالمنيوم) وتذاب في 250 ml ماء مقطر لكي نحصل على محلول كل (1ml) منه يحوي (10mg/l) من مادة الشب . نكررنفس العملية مع مادة كلوريد الحديديك الثلاثي . نذيب ما مقداره 0.5 gm من

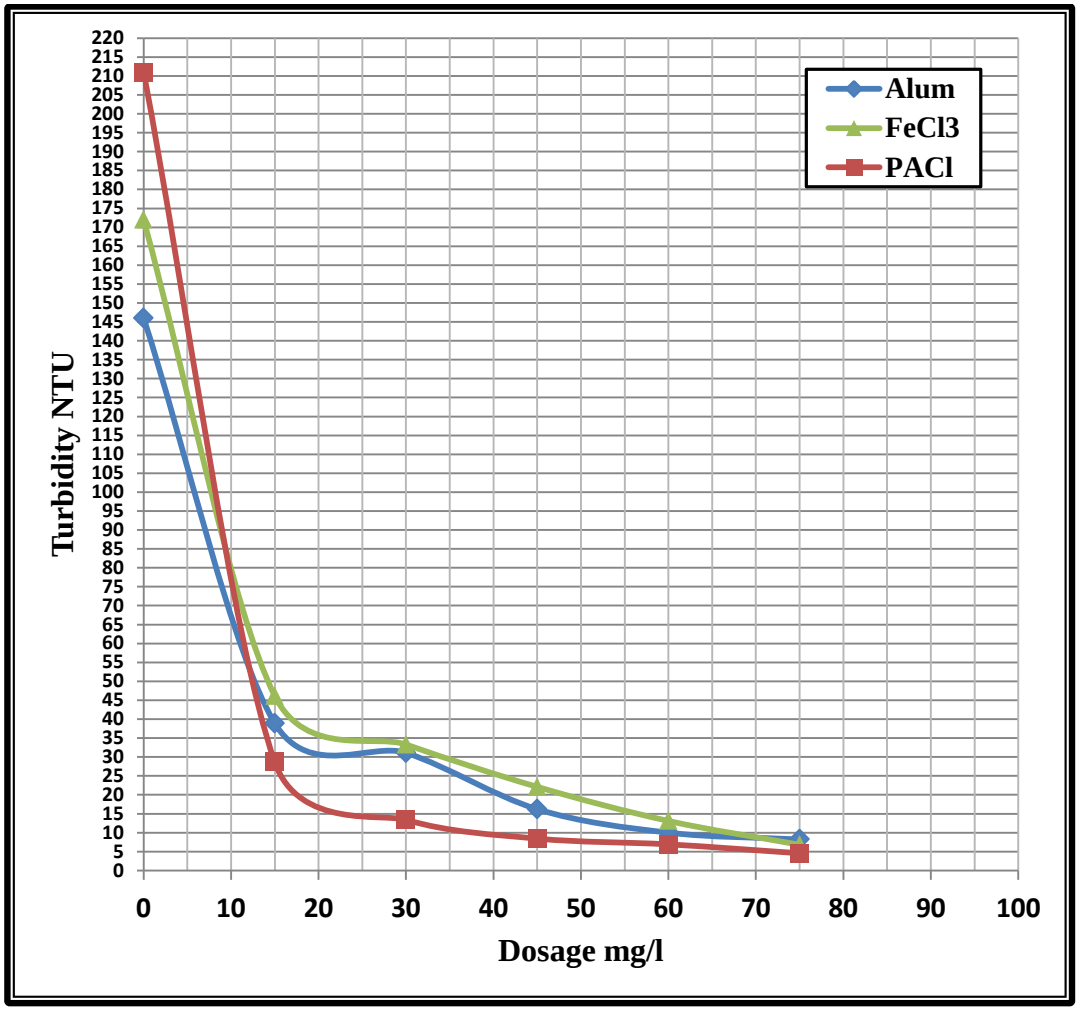
مادة متعدد المنيوم كلوريد المختبرية في (500ml) من الماء المقطر لكي نحصل على محلول كل (1ml) منه يحوي (1mg/l) من (PACl) . يوضع الماء الخام العكر في الحاويات الزجاجية والتي عددها 6 حاويات سعة كل منها واحد لتر في جهاز اختبار الجرة(وتتبع في عملية الخلط والترسيب في جهاز اختبار الجرة المواصفة القياسية الأمريكية ذات الرقم(ASTM 80 – 2035 D).[12] تكون العملية بثلاثة مراحل وهي خلط سريع ولمدة دقيقة واحدة وبمعدل (120 دورة بالدقيقة)

ثم إضافة جرع المخثرات المطلوبة إلى الحاويات الست ثم خلط بطيء ولمدة 20 دقيقة وبمعدل (20 دورة بالدقيقة) ثم إيقاف الخلط وفترة ترسيب وانتظار لمدة 15 دقيقة.

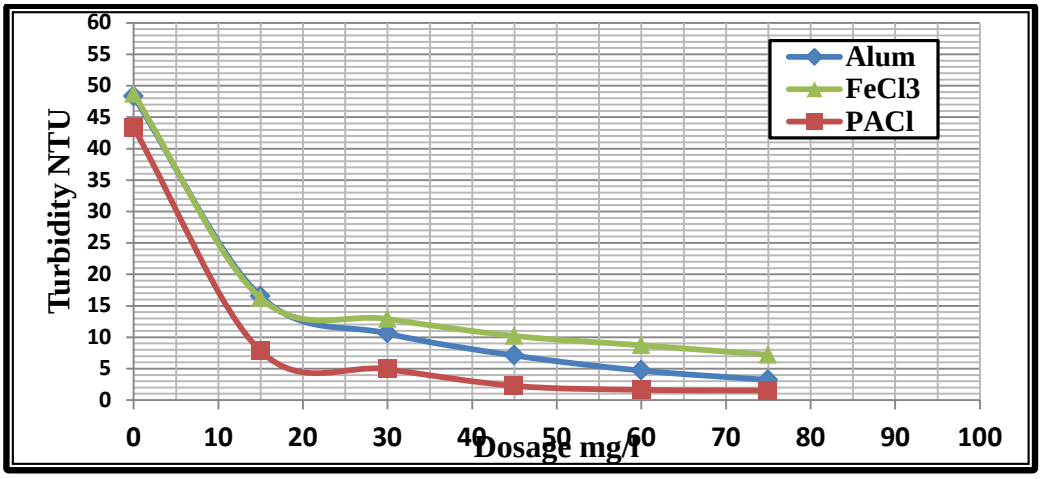
تم سحب عينات من الحاويات الست وقياس العكارة لكل حاوية زجاجية وتسجل مع ما يقابلها من جرع مضافة من المخثرات الكيميائية. نقوم كذلك بقياس الحامضية لكل عينة من الحاويات الزجاجية وتسجل مع ما يقابلها من جرع مضافة من المخثرات الكيميائية. تكررنفس الخطوات للمخثرات الثلاث وكذلك على مرحلتين مختلفتين من مستويات العكارة (580 NTU) و (52NTU) .

النتائج والمناقشة

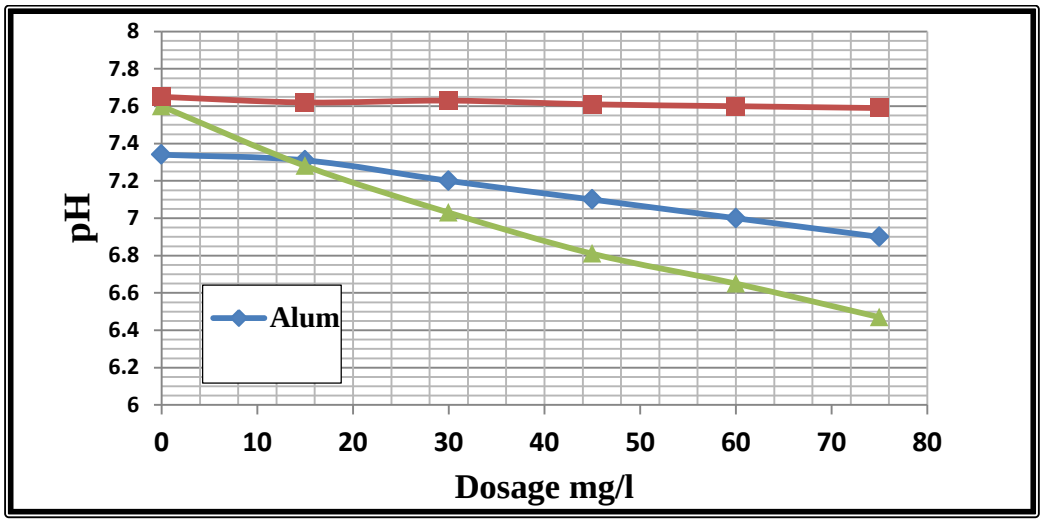
تم تنفيذ التجارب المختبرية في مختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا– دائرة البيئة والمياه، وتم تطبيق ما تقدم والحصول على النتائج المبينة في الأشكال 1--4.



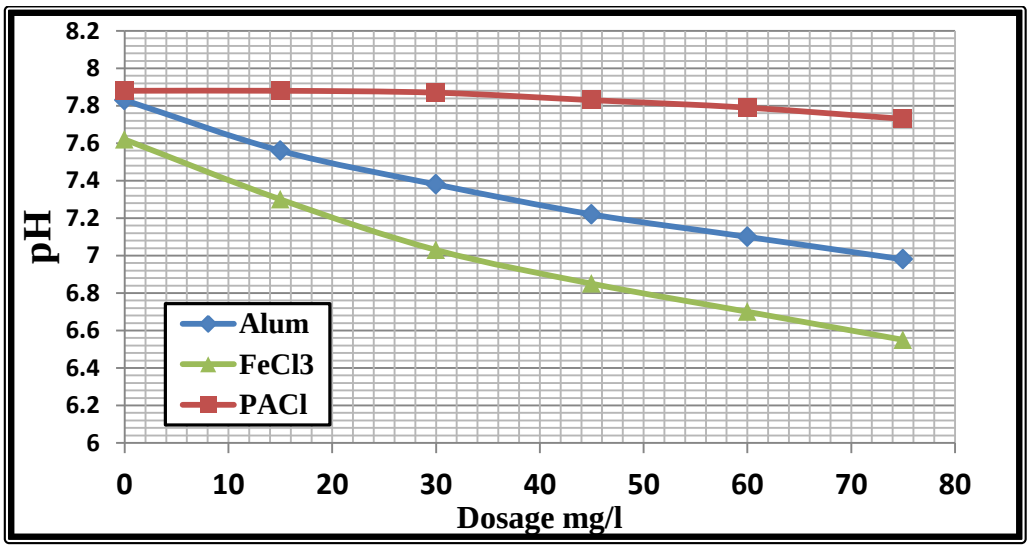
شكل–1: العلاقة بين الجرع المستخدمة للمخثرات الثلاثة وبين العكارة عند مستوى عكارة (580 NTU)



شكل- 2: العلاقة بين الجرع المستخدمة للمخثرات الثلاثة وبين العكارة عند مستوى عكارة (52 NTU)



شكل-3: العلاقة بين الجرع المستخدمة للمخثرات الثلاث ومقدار الـ pH عند مستوى العكارة (580 NTU)



شكل-4: العلاقة بين الجرع المستخدمة للمخثرات الثلاث ومقدار الـ pH عند مستوى العكارة (52 NTU)

من خلال النتائج المبينة فيما سبق وعند ملاحظة الرسوم البيانية (2,1) نلاحظ انه باستخدام المخثرات الثلاثة المذكورة آنفا ولمستويين اثنين من العكارة إن كفاءة المخثر متعدد المنيوم كلوريد (PACl) أعلى من المخثرين الآخرين الشب وكلوريد الحديديك.

إن من مزايا مادة كبريتات الالمنيوم (الشب) أن فعاليتها تكون على مدى نطاق محدود من درجة الحموضة من (6.5– 7.5) . وهو من المخثرات الأكثر شيوعا، حيث انه من السهل التعامل معها وتطبيقها، وتنتج مخلفات (الخبث) أقل من غيرها. وهو يمثل الأولوية بالنسبة للمخثرات وذلك يعزى إلى فعاليته في إزالة الإستقرارية للغر وانيات ذات الشحنات السالبة السائدة الموجودة في المياه، كما أن كلفته منخفضة نسبيا. [13]

وكلوريد الحديد الثلاثي ($FeCl_3$) يكون على شكل بلورات صفراء ومن صفاته انه يكون رطبا بشكل كبير وله رائحة كلوريد الهيدروجين في كثير من الأحيان. مركب كلوريد الحديديك الثلاثي يتحلل جيدا في الماء، ويشكل محلولاً حمضياً بجميع صفاته . [14]

و متعدد ألمنيوم كلوريد (PACl) وهي البوليمرات الاصطناعية التي تكون بمثابة مخثرات غير عضوية تستند في أساسها على الألمنيوم، وهي بديل محتمل للشب للأسباب التالية: (١) تميل إلى أن تكون أكثر قوة من الشب فيما يتعلق بتحقيق الأهداف من التخثر تحت الظروف البيئية المتغيرة، (٢) لديها مخاوف أقل بالنسبة للآثار الجانبية الصحية المرتبطة بالسمية من الشب. مركباتها تحتوي على ايونات الهيدروكسيد التكميلي $^{-}(OH)$ والتي لها الأثر في تقليل درجة الحموضة والقلوية خلال عمليات التخثر. كما أنها تعتمد في فعاليتها على التخثير بتحييد الشحنات الأمثل وتكوين الجسور الرابطة عبارة عن سلاسل طويلة [15]. الصيغة الجزيئية لمتعدد ألمنيوم كلوريد هي $(n\leq 3m)$ $[Alm(OH)n(H_2O)x].[Cl3m-n]$. [16]

فمن الشكل رقم (1) نلاحظ انه جرعة مقدارها 75 mg/l من مادة الشب استطاعت أن تخفض عكارة الماء الى (8.2 NTU) أي بكفاءة ازالة مقدارها (98.5%) ونفس مقدار الجرعة من مادة كلوريد الحديديك استطاعت أن تخفض مستوى عكارة الماء من (580 NTU) إلى مستوى (6.8NTU) أي بكفاءة ازالة مقدارها (98.8%) في حين استطاعت نفس مقدار الجرعة من المخثر (PACl) أن تخفض مستوى العكارة من مستواه العالي إلى مستوى (4.55 NTU) أي بكفاءة إزالة مقدارها (99.2%) وهذا المستوى هو دون مستوى المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب وهي(5 NTU). [17]

كذلك نلاحظ من الشكل رقم (2) عند إجراء التجربة لمستويات منخفضة من العكارة وهي 52NTU نلاحظ نفس النتائج كما في المرحلة الأولى حيث تم الحصول على عكارة مقدارها (1.51 NTU) عند استخدام جرعة مقدارها 75 mg/l من المخثر (PACl) أي بكفاءة إزالة مقدارها(97.1%) في حين كانت النتيجة عند استخدام نفس الجرعة من مادة الشب هي (3.21 NTU) أي بكفاءة إزالة مقدارها (93.8%) ومادة كلوريد الحديديك هي (7.2 NTU) أي بكفاءة إزالة مقدارها (86.1%).

والسبب في ذلك أن البوليمرات ذات السلسلة الطويل عندما تضاف منها جرعة صغيرة لتعليق الجسيمات الغروية، تكون ما يسمى بالسد أي إنها يمكن أن تعلق على اثنين أو أكثر من الجزيئات وبالتالي فان هذه السدود أو الجسور تساعد في تكوين الندف بصورة أقوى بكثير من تلك التي تنتجها إضافة أي أملاح (أي، من خلال تخفيض الكهربائية تنافر).

ويمكننا ملاحظة ذلك أيضا من خلال الرسوم البيانية (4,3) التي تبين العلاقة بين الجرع المستخدمة وبين تغير الحامضية حيث نلاحظ ان هناك تغيرا كبيرا في مقدار الحامضية ويتجه المحلول إلى أن يكون حمضيا عند استخدام مخثرات الشب وكلوريد الحديديك دليل على تفكك هذه الأملاح في الماء وعلى العكس من ذلك نجد انه عند استخدام متعدد المنيوم كلوريد فان تغيراً طفيفا جدا يحدث في مقدار ال pH للمحلول بسبب السلاسل الطويلة لمركبات متعدد وتكوين ما يسمى بالسدود أو الجسور والتي تسهم في زيادة كفاءة التعليق للجسيمات الصلبة وتكوين الندف .

الاستنتاجات

١- إن مادة متعدد المنيوم كلوريد (PACl) هي أفضل مادة استعملت في عملية التخثير لأنها أعطت افضل كفاءة إزالة للعكارة والمواد العالقة في المياه تليها مادة كلوريد الحديديك ثم مادة الشب.

٢- نلاحظ انه بازدياد تركيز الجرع المستخدمة من المخثرات تزداد كفاءة إزالة العكارة من الماء حيث أن جرعة مقدارها (75 mg/l) من مادة متعدد المنيوم كلوريد استطاعت أن تحقق المواصفة العراقية لماء الشرب في مستويات العكارة العالية وان جرعة مقدارها (20mg/l) من نفس المادة حققت المواصفات العراقية حيث أنها خفضت العكارة إلى (4.55 NTU) و (1.5 NTU)

بالنسبة للمحاليل ذات عكارة (580 NTU) و(52NTU) على التوالي .

٣- من خلال النتائج تبين أن بقاء مادة الألمنيوم وبنسب عالية في الماء أعلى من النسب المسموح بها في المواصفات العراقية لمياه الشرب وهي (0.2mg/l) بعد عملية التخثير عند استخدام مادة الشب وهو بدوره يمثل خطرا على صحة الإنسان حيث أن كثرة تركز الألمنيوم في جسم الإنسان يؤدي الى مرض الزهايمر وعلى خلاف ذلك نلاحظ عدم وجود بقايا للألمنيوم عند استخدام مادة البولي المنيوم كلوريد وان وجدت فهي قليلة جدا لذلك فان استخدام هذه المادة في عملية معالجة المياه له جوانبه الايجابية بالحفاظ على صحة الإنسان.

٤- لذا يكون من المستحسن أن يتم استخدام متعدد المنيوم كلوريد كمخثر في محطات معالجة المياه وذلك لكفاءته العالية في التخثير كما انه اقل سمية وتأثيراً على الصحة من الأملاح الأخرى والتي اثبت مؤخرا تأثيرها على صحة الإنسان خاصة إن تم استخدامها بدون معايير وضوابط قياسية في محطات معالجة المياه.

المصادر

[1] N. Yang " Physical Conditioning for Scale Prevention during desalination by Reverse Osmosis" M.Sc. Thesis 2005:64 . CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY Göteborg, Sweden 2005 .

[2] الراوي . ساطع محمود ، حسن .علي عبد الله " **عمليتا التخثير والتلبيد** " مجلة المهندس الأردني ،العدد 61 ، 1997 .

[3] J. M. Ebeling, , Ph. L. Sibrell, Sarah R. Ogden, Steven T. Summerfelt "Evaluation of chemical coagulation_/flocculation aids for the removal of suspended solids and phosphorus from intensive recirculating aquaculture effluent discharge", J. Aquacultural Engineering 29 (2003) 23-42 .

[4] U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Washington, D.C. "National Management Measures to Control Nonpoint Source Pollution from Urban Areas." Chapters 7 and 8. Document No. EPA 841-B-05-004. November 2005.

[5] EPA Guidance Manual Turbidity Provisions (EPA-GMTP), 1999, "Particles Contributing to Turbidity". Online:

http"//www.epa.gov/OGWDW/mdbp/pdf/turbidity/chap-08.pdf.

[6] K.D. Kerri, 2002. Water Treatment Plant Operation. California State University: Sacramento.

[7] AR. Rahmani PhD . " Removal of Water Turbidity by the Electro coagulation Method", J. Res Health Sci, Vol. 8, No. 1, pp. 18-24, 2008.

[8] E. N. Ali, S. A. Muyibi, H. M. Salleh, M.Alam, M.M. Salleh " Production of Natural Coagulant from Moringa Oleifera Seed for Application in Treatment of Low Turbidity Water" Jour. Water Resource and Protection, 2010, 2, 259-266 .

[9] Viessman, Warren Jr, and Hammer, M. J., 1985, "Water Supply and Pollution Control", 4th Edition, Harper and Row, Inc., New York. (Cited by Idan,(2002).

[10] - A.I. Zouboulis, N.D. Tzoupanos," Polyaluminium silicate chloride-ASystematic study for the preparation and application of an efficient coagulant for water or wastewater treatment ", Journal of Hazardous Materials Volume: 162Issue: 2-3 (2009) Pages: 1379-1389 . Elsevier Publisher.

[11] - X. Zhan, B. Gao, Q. Yue, Y. Wang, Q. Wang," Coagulation efficiency of polyaluminum chloride for natural organic matter removal from low specific UV absorbance surface water and the subsequent effects on chlorine decay", Chemical Engineering Journal.Vol: 161 (2010).Page 60–67.

[12] Standard Practice For Coagulation – Flocculation Jar-Test Of Water, ASTM Designation : D 2035 – 80 (Reapprovad 2003) .

[13] J. M. Ebeling And S. R. Ogden , Ph. L. Sibrell, K. L Rishel "Application of Chemical Coagulation Aids for the Removal of Suspended Solids (TSS) and Phosphorus from the Microscreen Effluent Discharge of an Intensive Recirculating Aquaculture System", North American Journal of Aquaculture 66:198-207,(2004).

[14] Taschenbuch chemisch substanzan , Willmes verlag Harri. Deutsch . ISBN 3-8171-1662-4, http:// www.wikipedia.org.

[15] CH2M HILL. 2012. Approaches to Water Quality Treatment by Wetlands in the Upper Klamath Basin. Prepared for PacifiCorp Energy, Portland, OR. Prepared by CH2M HILL, Inc., Portland, OR. August 2012.

[16] F. Li, Jia-Q. Jiangb, Sh. Wua, B. Zhanga "Preparation and performance of a high purity poly-aluminum chloride " Jour. Chemical Engineering Journal 156 (2010) 64–69.

[17] المواصفات القياسية العراقية م .ق.ع / 2001/417 جهاز التقييس والسيطرة النوعية، جمهورية العراق .

A comparative study of coagulants used in water treatment

Ismail Kh. Jassem Saadi K. Abdul-Hussein Maher Kh. Ibrahim

E.mail: dean_coll.science@uoanbar.edu.iq

Abstract

Turbidity is one of the of drinking water treatment problems. Turbid water contains molecules, plankton and colloids, is dealt with through the addition of coagulation chemicals in a process called coagulation and flocculation. In this research, three of the most commonly used coagulants used in water treatment process were examined for their efficiency in reducing turbidity. Those are Aluminum sulfate (alum), Ferric chloride and Poly aluminum chloride (PACl). Experiments were conducted using synthetically prepared turbid water by adding kaolin and using a Jar test instrument to define the optimum dosage from each chemical. The tests were conducted for two turbidity levels; 52 and 580 NTU. The results showed that Poly aluminum chloride is more efficient than both alum and ferric chloride. A dosage of 75 mg/l from PACl reduces the turbidity of the water from 580 to 4.55 NTU (99.2%), and from 52 to 1.5 NTU (97.1%). Applying the same operating conditions, Alum and FeCl3 should be a lower efficiency for turbidity removal. The efficiency of Alum and Ferric were 98.5% and 93.8% for water with 580 NTU, and 98.8% and 86.1% for water with 52 NTU.