بررسی کارائی پلی آلومینیوم کلراید در حذف کدورت، COD، باکتری های کلیفرم و باکتری های هتروترفیک از آب رودخانه کارون

افشین تکدستان[*][1]، آزاده میرزایی[**] ، سید نادعلی علوی [*] ، محمدصادق سخاوت جو[***]

چکیده

مقدمه: فرایند انعقاد در تصفیه آب از جایگاه ویژه ای برخوردار است به طوری که مطالعات زیادی پیرامون نوع ماده منعقدکننده و شرایط بهینه انعقاد ولخته سازی صورت پذیرفته است.

روش بررسی : مطالعه حاضر با هدف بررسی کارائی منعقدکننده پلی آلومینیوم کلراید در حذف کدورت، باکتریهای کلیفرم و باکتریهای هتروترفیک از آب آشامیدنی صورت پذیرفت. پژوهش حاضر در مقیاس آزمایشگاهی در تصفیه خانه آب شماره 2 اهواز انجام شد. به منظور تعیین شرایط بهینه عملکرد PAC در حذف کدورت، کلیفرم کل، کلیفرم مدفوعی و باکتریهای هتروتروف، آزمایشات بر مبنای متغیرهایی چون غلظت ماده منعقدکننده (3.5،8،10،15،20،30،40،50mg/Lit)، pH(5/5، 6، 6/5، 7، 7/5، 8) و کدورت های مختلف بین 33-100NTU صورت پذیرفت. در پایان هر آزمایش جار، کدورت باقیمانده و پارامترهای میکروبی نمونه ها اندازه گیری شده و کارائی منعقدکننده در حذف کدورت و پارامترهای میکروبی با استفاده از آنالیز کوواریانس ودانکن تعیین گردید.

یافته ها : نتایج حاصله نشان داد که بهینه ترین شرایط کارایی پلی آلومینیوم کلراید در حذف کدورت و پارامترهای میکروبی pH=8، سرعت اختلاط سریع =120rpm، دوزهای بهینه پلی آلومینیوم کلراید 10و30 ppm می باشد.

نتیجه گیری: راندمان حذف کدورت، کلیفرم کل، کلیفرم مدفوعی و باکتری های هتروتروفیک در شرایط بهینه عملکرد پلی آلومینیوم کلراید برای دوز10ppm به ترتیب برابر با 90،96/59، 82/75، 84/17 بود در حالی که راندمان حذف کدورت، کلیفرم کل، کلیفرم مدفوعی و باکتریهای هتروتروفیک برای دوز 30ppm به ترتیب برابر با 99، 94/65، 88/94، 90/47 حاصل شد.

ف ع ب 1389؛2(1):33-26

کلمات کلیدی: تصفیه آب، انعقاد، پلی آلومینیوم کلراید، کدورت، کلیفرم.

[*] استادیار، گروه بهداشت محیط، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز،

[**] مهندسی محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان

[*] استادیار، گروه بهداشت محیط، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

[***] استادیار، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان

1-نویسنده مسوول

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مقدمه

رشد روزافزون جمعیت، ارتقا سطح زندگی، توسعه شهرنشینی و توسعه صنایع وکشاورزی از جمله عواملی هستند که افزایش مصرف آب و تولید فاضلاب در اجتماعات را باعث شده و موجب آلودگی محیط زیست می شوند(1). فرآیندهای متداول تصفیه آب شامل آشغالگیری، انعقاد، لخته سازی، ته نشینی، صاف سازی و گندزدایی می باشد. انعقاد و لخته سازی از جمله واحدهای عملیاتی و فرایندی مهم در تصفیه آبهای سطحی محسوب می شوند. اندازه ذرات کلوئیدی موجود در آب بین 0/001 تا 1 میکرون و سرعت ته نشینی طبیعی ذره ای با قطر 0/1 میکرون حدود 3 متر در میلیون سال می باشد و لذا فرآیند تصفیه (زلالسازی) آب بدون استفاده از موادی که سرعت ته نشینی ذرات کلوئیدی را افزایش دهند غیر ممکن به نظر می رسد(2). بطور کلی مواد ایجاد کننده کدورت شامل خاک رس، سیلت، ویروس، باکتری، اسیدهای فولویک و هیومیک، مواد معدنی نظیر آزبست، سیلیکات و ذرات رادیواکتیو هستند. کدورت ضمن ایجاد ظاهری نامطلوب، می تواند پناهگاهی برای میکروارگانیسم ها درمقابل گندزدایی باشد(3و4). تاریخچه استفاده از مواد منعقدکننده در تصفیه آب به منظور حذف کدورت بسیار طولانی است و به استفاده مصریان از آلوم در 2000سال قبل از میلاد برمی گردد. سالها بعد در انگلستان در سال 1767مردم عادی جهت زلالسازی آبهای گل آلود از این ماده استفاده نمودند. در سال 1884نیز اولین امتیاز فرایند انعقاد بوسیله پرکلرید آهن در شرکت نیواورلئان به ثبت رسید. حاصل تحولات یاد شده این بود که عمل انعقادبه عنوان پیش فرآیندی که فیلتراسیون را کامل خواهد کرد شناخته شد(1). طی فرآیند انعقاد از مواد منعقدکننده و کمک منعقدکننده مختلفی استفاده می شود. مواد منعقدکننده شامل موادی هستند که جهت ناپایدارسازی ذرات و چسباندن آنها به یکدیگراستفاده می شوند(4). بطور معمول نمک های فلزی نظیر سولفات آلومینیوم (آلوم)، سولفات فریک، سولفات فرو، کلرید فریک و پلی آلومینیوم کلراید به عنوان منعقدکننده و ترکیباتی نظیر آلومینات سدیم، بنتونیت، سیلیکات سدیم (سیلیس فعال) و انواع پلی الکترولیت های کاتیونی، آنیونی و غیریونی به عنوان کمک منعقدکننده در تصفیه آب جهت حذف کدورت مورد استفاده قرار می گیرند(4و5). در طی سالهای اخیر تحقیقات گسترده ای پیرامون فرآیند انعقادصورت پذیرفته و موادمنعقدکننده مختلفی مورد بررسی قرارگرفته اند. ترکیب پلی آلومینیوم کلراید(PAC) با فرمول شیمیایی $Al_2(OH)_nCl_{6-n}$ نیز منعقدکننده پیش پلیمریزه شده ای است که در سالهای اخیر بطور وسیعی مورد استفاده قرارگرفته به نحوی که امروزه در کشورهایی نظیر آمریکا، کانادا، چین، ایتالیا، فرانسه و انگلستان به یکی از رایج ترین منعقدکننده های مورد استفاده در تصفیه آب تبدیل شده است (7و6). پلی آلومینیوم کلراید یا آلومینیوم کلراید هیدراته از لحاظ ترکیبی یک ماکرومولکول معدنی است که منومرهای آن یک کمپلکس دو هسته ای از آلومینیوم می باشد(7). این ترکیب در غلظتهای پایین در محیط آبی تشکیل کمپلکس چند هسته ای داده و همین خاصیت باعث توانایی منحصربه فرد این منعقدکننده در فرایند انعقاد می گردد. این ماده دارای ساختار پلیمری به فرمول عمومی $\left(Al_3(OH)_{b-X}Cl_x.YH_2O\right)_Z$ می باشد که طی واکنش هیدروکسید آلومینیوم با اسید کلریدریک مطابق واکنش زیر تولید می شود.

$$2Al(OH)_3 + nHCL \rightarrow Al_2(OH)_nCl_{6-n} + H_2O$$

بین 12 تا 18 متغیر است.ولی برای فرمولاسیون Zمقدار برابر با 15 می باشد [8].Zمفید در 95 درصد ترکیبات

در مولکولهای پلی آلومینیوم کلراید، آلومینیوم به صورت پلیمری شامل عوامل هیدروکسید و کلراید و در بعضی انواع آن سولفات و نمک های معدنی مانند سدیم،پتاسیم،کلسیم،کلراید و غیره است. برخلاف سولفات آلومینیوم که بخش کوچکی از آن به صورت منومر ظاهر می شود. در مولکول پلی آلومینیوم کلراید بخش عمده آلومینیوم به شکل پلیمرهای بزرگ آلیگومر از کاتیونهای Al_{13} با یونهای 7+ به صورت $\left[Al_{13}(OH)_{24}O_4(H_2O)\right]^{17}$ ظاهر می شود (9).

این ماده به شکل پودر زرد رنگی است که میزان Al_2O_3 آن بین 27 تا 30 درصد می باشد. pH محلول یک درصد آن 3/5 تا 5 بوده و در صورت هیدرولیز شدن در آب شارژ قوی کاتیونی به وجود می آورد. PAC بعد از هیدرولیز شدن در آب بار مثبت بیشتری نسبت به آلوم

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تولید می کند و بنابراین انتظار می رود در خنثی سازی بار منفی ذرات کلوئیدی و مواد آلی موجود در آبها موثر باشد(10). محدوده عمل وسیع pH، حساسیت کمتر نسبت به حرارت، باقی گذاردن باقیمانده کمتر نسبت به منعقدکننده های فلزی دیگر، کاهش لجن تولیدی و سهولت آبگیری لجن از جمله مزایای پلی آلومینیوم کلراید است که افزایش مصرف آن را در تصفیه آب به دنبال داشته است(11). درکاربردهای عملی نشان داده شده است که PAC اثر منعقدکنندگی به مراتب 3-2 مرتبه بهتر از نمکهای آلومینیومی متداول دارد. از جمله مزایای PAC می توان به موارد زیر اشاره کرد:

به سرعت تشکیل فلوک می دهد در نتیجه به زمان کوتاهی برای واکنش و ته نشینی لازم دارد. با کاربرد یک دوز یکسان از منعقدکننده ها،کاهش pH ناشی از مصرف PAC نسبت به دیگر مواد منعقدکننده معدنی کمتر می باشد مخصوصا زمانی که آب خیلی کدر تصفیه می شود، نیاز به زمان کوتاهی برای تنظیم مقدار pH آب تصفیه شده می باشد. مطالعه حاضر با هدف تعیین شرایط بهینه عملکرد PAC در حذف کدورت، COD ، کلیفرم کل، کلیفرم مدفوعی، و HPC در تصفیه خانه آب آشامیدنی اهواز صورت گرفت.

روش بررسی

این مطالعه درمقیاس آزمایشگاهی در آزمایشگاه تصفیه خانه آب شماره 2 اهواز انجام پذیرفت. نمونه آب خام از ورودی به تصفیه خانه برداشت شد و بروی هریک از نمونه ها بعداز انتقال به آزمایشگاه، آزمایش های زیر به ترتیب اعمال گردید.

1- تعیین میزان pH ، کدورت،قلیاییت نمونه آب خام.

2- pH بهینه، pH نمونه ها در محدوده 5، 5/5، 6، 6/5، 7، 7/5، 8 و pH طبیعی نمونه آب خام تنظیم شد وآزمایش جار بر روی نمونه آب خام انجام گرفت. تنظیم pH نمونه ها بااستفاده از اسیدکلریدریک وهیدروکسید سدیم 0/01 نرمال صورت پذیرفت.

3- برای تعیین دوز بهینه PAC ،از غلظت های 3، 5، 8، 10، 15، 20، 25، 30، 40و50 میلی گرم در لیتراستفاده شد.

4- برای تعیین سرعت اختلاط سریع بهینه، از سرعتهای 80، 100، 120دور در دقیقه استفاده شد.

5- تعیین میزان حذف کدورت، کلیفرم کل، کلیفرم مدفوعی،HPC وهمچنین قلیاییت ،pH ، حجم لجن ته نشین شده در شرایط بهینه.

در این آزمایش از دستگاه جار مدل JLT6 استفاده گردید. عمل اختلاط سریع(انعقاد) با سرعت 120دور در دقیقه به مدت 1دقیقه واختلاط کند(لخته سازی) با سرعت 30 rpm به مدت10 min، 20 rpm به مدت10 minو 10 rpm به مدت10 minصورت گرفت. پس از پایان عمل اختلاط آرام، نمونه برای مدت 30دقیقه جهت ته نشینی در شرایط سکون نگه داشته شد. سپس از 5 سانتیمتری زیر سطح آب درون بشرهای جارتست با استفاده از پیپت اقدام به نمونه گیری جهت آزمایشات شد. در پایان هر مرحله تاثیر هرپارامتر در حذف کدورت بااستفاده از آنالیز کوواریانس ودانکن تعیین ونمودارهای مربوطه بااستفاده از نرم افزار Excel ترسیم شدو($P<0/05$) معنی دار تلقی گردید.

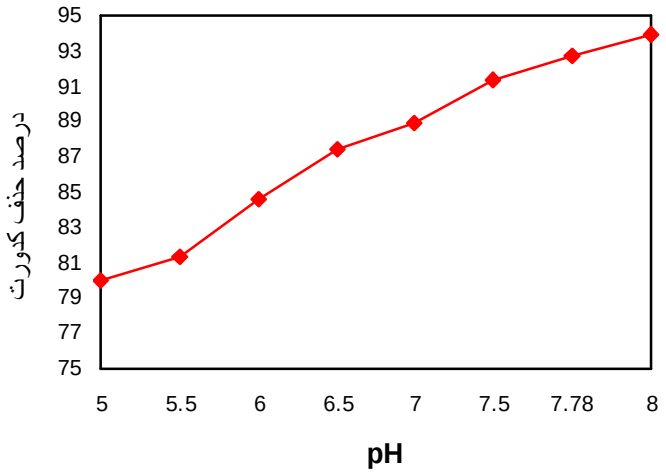
یافته ها

1 : تاثیر pH برروی عملکرد انعقاد

از جمله عوامل موثر برروی عملکرد منعقدکننده، pH نمونه می باشد. با افزایش pH نمونه، میزان درصدحذف COD افزایش می یابد. بطوریکه مشاهده می شود بیشترین مقدار حذف COD در pH = 8 معادل 29/47 درصد می باشد. میانگینCOD ورودی به سیستم در این حالت 7/62mg/Lit می باشد.

نمودار 1 _ اثر pH را بر روی حذف کدورت نشان می دهد. نمودار 1 بیانگر این است که با افزایش pH، راندمان حذف کدورت افزایش می یابد که بیشترین میانگین درصد حذف کدورت درpH =8 معادل 90/ 93 درصد می باشد .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



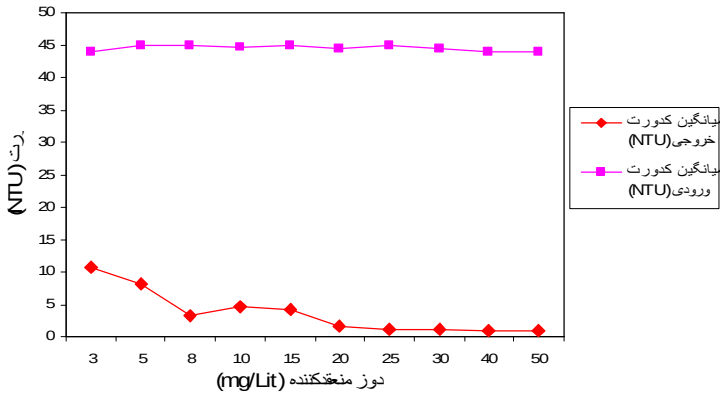
نمودار1: اثر pH برروی درصدحذف کدورت

۲: تاثیر سرعت اختلاط برروی عملکرد انعقاد

در این تحقیق در مرحله اختلاط سریع از سرعت های 80 ، 100،120 دور در دقیقه استفاده میانگین راندمان حذف کدورت برای سرعت اختلاط معادل 120rpm از موارد دیگر مناسب تر و بهینه تر بود. میانگین راندمان حذف کدورت برای سرعت اختلاط سریع 80 ، 100و120 دور در دقیقه به ترتیب برابر 95/83 ، 95/98 ، 96/88 درصد می باشد.

3 : تاثیر دوز منعقدکننده PAC بروی حذف کدورت

مکانیسم های حذف کدورت به غلظت ماده منعقدکننده بستگی دارد که در این شرایط مکانیسم غالب از نوع جذب سطحی یا جارویی یا ترکیبی از دو مکانیسم است. همانطور که مشاهده می شود نمودار 2 اثر دوز منعقدکننده PAC بر روی حذف کدورت نشان می دهند که با افزایش دوز منعقدکننده، راندمان حذف کدورت افزایش می یابد بطوریکه راندمان حذف 97/98درصد با فاصله اطمینان 95% در دوز 50ppm مشاهده می شود. با توجه به آزمون کوواریانس (P <0/05) تفاوت معناداری بین دوز منعقدکننده و کاهش کدورت وجود دارد. با توجه به آزمون دانکن از نظر درصد راندمان حذف کدورت به دو دسته طبقه بندی شده که دسته اول دوز 5ppm کمترین راندمان حذف کدورت دارند و دسته دوم دوز50 ppm-10راشامل می شود که تفاوت معنا داری با هم ندارند درنتیجه جهت حذف کدورت بهینه درآب تصفیه خانه شماره 2 اهواز دوزهای 10ppmو30ppm استفاده شدند.



نمودار2: اثردوز منعقدکننده PAC بر روی حذف کدورت

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

4 : تـــاثیر دوز منعقدکننـــده PAC بـــرروی تغییرات pH

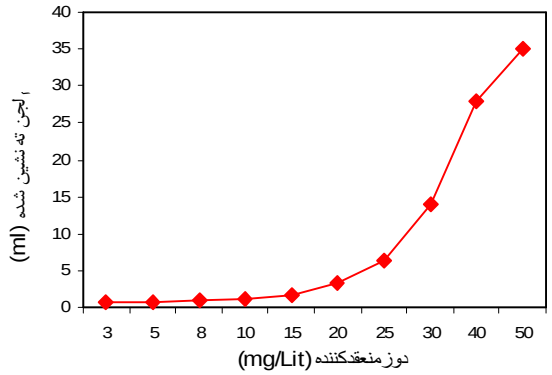
هنگامی که PAC به آب افزوده می شود از خـود خاصیت اسیدی بـروز مـی دهـد. افـزودن 50 میلـی گـرم برلیتر PAC منجربه افت pH از8 به 7/84 شده است.

5 :تاثیردوزمنعقدکننـــده PAC بـــرروی قلیائیت آب خام

با افـزایش دوز منعقدکننـده، قلیائیـت نمونـه هـا کاهش می یابد.

٦: تاثیر دوز منعقدکننده PAC بروی حجـم لجن ته نشین شده

نمـودار3 _ اثـر دوز منعقدکننـده PAC بـر روی حجم لجن ته نشین شده برحسـب میلـی لیتـر درلیتـر را نشان می دهـد. بـا توجـه بـه نمـودار 3 ، بـا افـزایش دوز منعقدکننده، حجم لجن ته نشین شده افزایش مـی یابـد. نتایج نشان داد که با افزایش دوز، فلوکهای تشـکیل شـده کوچکتر، سبکتر،استحکام کمترو سرعت ته نشینی پـائین تری داشـتند. بطوریکـه بهتـرین نـوع فلـوک در دوزپلـی آلومینیوم کلراید 10-20ppm مشاهده شد.



نمودار3: اثر دوز منعقدکنندهPAC بروی حجم لجن ته نشین شده

٧. تعیین راندمان حذف کدورت، کلیفرم کل، کلیفرم مدفوعی و باکتریهای هتروتروفیک درشرایط بهینه پلی آلومینیوم کلراید

بعداز تعیین شرایط بهینه، راندمان حذف کـدورت ،COD، کلیفـرم کـل، کلیفـرم مـدفوعی وباکتریهـای هتروترفیک نمونه ها در شرایط pH بهینه تنظیم شده در 8، دوزهای مصـرفی PAC درحـد10و30 میلـی گـرم در لیتر وسرعت اختلاط سریع(120rpm) سـنجیده شـد. بـا توجـه آزمـون t رانـدمان حـذف کـدورت بـرای دوزهـای 10و30 میلی گـرم در لیتـر بـا (p <0/05) تفـاوت معنـا داری بـین دوز 10و30 میلـی گـرم در لیتـر وجـود دارد. مشاهده شد دوزPAC مصـرفی 30ppm، دارای رانـدمان حذف کدورت 99درصد می باشد. تفاوت معنـا داری بـین رانـــدمان حـــذف کلیفـــرم مـــدفوعی و COD بـــا دوز منعقدکننده وجود نداشت چون (p >0/05) محاسبه شد. درصورتی که بین درصـدحذف باکتریهـای هتروترفیـک و دوز منعقدکننـــده PAC باتوجـــه بـــه (p<0/05) تفـاوت معناداری وجود دارد با افزایش دوز منعقدکننـده رانـدمان حذف باکتریهای هتروتروفیک افزایش می یابد بـه طـوری کـه دوز 30ppm دارای بیشـترین درصـد حـذف معـادل 90/47 در حذف باکتریهای هتروتروفیک می باشد.

بحث و نتیجه گیری

با افزایش pH ، میزان کـدورت نهـایی نمونـه هـا کاهش می یابد به عبارت دیگـر رانـدمان حـذف کـدورت افزایش می یابد. بالاترین درصد راندمان حذف کدورت در pH =8 معادل 93/90 حاصل شد.

با افزایش pH ، میزان COD باقیمانده نمونه هـا کاهش می یابد بطوریکه حداکثر راندمان حذف COD در pH=8 معادل 29/47 بدست آمده است.

با افزایش pH ، حجم لجن ته نشین شده افزایش می یابد. حداکثر حجم لجـن تـه نشـین شـده درpH =8

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

معادل 1/95 میلی لیتر بدست آمده است.با افزایش pH ، فلوکهای درشت تری تشکیل می شوند که سرعت ته نشینی بیشتری دارند.

باکاهش pH، حجم لجن تولیدی در نتیجه حجم لجن ته نشین شده کاهش می یابد باکاهش pH علاوه کاهش حجم لجن تولیدی کمتر، فلوکهای ریزتری تشکیل می شوندکه به نسبت سرعت ته نشینی کمتری دارند استفاده از پلی آلومینیوم کلراید باعث می شود که حجم لجن تولیدی تا میزان 40% کاهش یابد. و این به معنای کاهش اتلاف آب ناشی از تخلیه لجن است (14).

سرعت های اختلاط بررسی شده در این مرحله 80rpm ، 100 ، 120 می باشد که با افزایش سرعت اختلاط، راندمان حذف کدورت افزایش می یابد. بطوریکه بالاترین راندمان حذف کدورت معادل 96/88 درصد در سرعت اختلاط 120rpm مشاهده شده است.

در این مرحله از دوزهای3ppm تا 50 استفاده شد که با افزایش دوز ماده منعقدکننده درصد حذف کدورت نیز افزایش می یابد. بطوریکه بیشترین درصد حذف کدورت معادل 97/98 درصد در دوز50 ppm مشاهده شده است. چون راندمان حذف کدورت در دوزهای بالا اختلاف چندانی باهم نداشتند و به خاطر سلامت مصرف کننده، از بین دوزهای بالا 30 ppm و از بین دوزهای پایین 10 ppm به عنوان دوز بهینه انتخاب شدند. راندمان حذف کدورت دوزهای منعقدکننده 10ppmو30 معادل 98/ 93 و 97/58 درصد می باشد.

بیناوهمکارانش سال 1385 ، دوز بهینه پلی آلومینیوم کلراید در حذف کدورت 1000 برابر با 30 میلی گرم بر لیتر و pH بهینه برابر با 8 بدست آوردندو پلی آلومینیوم کلراید در دوز 30 میلی گرم بر لیتر قادر به حذف 99/6 درصد از کدورت 1000 NTU می باشد که کدورت نهایی را به 4 NTU کاهش داد[13].

در شرایط بهینه عملکرد پلی آلومینیوم کلراید راندمان حذف کدورت توسط دوز30 ppm نسبت به دوز 10ppm بالاتر بود. راندمان حذف کدورت دوز 10ppmو30 به ترتیب برابر 96/59و99درصد می باشد.

تحقیقات منصوری وهمکارانش سال 1382 نشان داد میانگین درصد حذف کدورت، کلیفرم کل و TOC درمطالعاتشان به ترتیب برای آلوم شامل92/1، 94/43 ، 40/43 درصدبودند. این مقادیر برای منعقدکننده کلرید فریک شامل 95/74 ، 97/8، 55/6 درصد و برای پلی آلومینیم کلراید عبارت بودند ا ز95/3، 97/3 ،42/02درصدمی باشد(15) .

در شرایط بهینه عملکرد پلی آلومینیوم کلراید راندمان حذف کلیفرم کل توسط دوز30 ppm نسبت به دوز10 ppm بالاتر بود. راندمان حذف کلیفرم کل دوز 10ppmو30 به ترتیب برابر 90و94/65 درصد می باشد.

در شرایط بهینه عملکرد پلی آلومینیوم کلراید راندمان حذف کلیفرم مدفوعی توسط دوز30 ppm نسبت به دوز10 ppm بالاتر بود. راندمان حذف کلیفرم مدفوعی دوز10 ppmو30 به ترتیب برابر82/75 و88/94 درصد می باشد.

در شرایط بهینه عملکرد پلی آلومینیوم کلراید راندمان حذف باکتریهای هتروتروفیک توسط دوز 30ppm نسبت به دوز10 ppm بالاتر بود. راندمان حذف باکتریهای هتروتروفیک دوز10ppmو30 به ترتیب برابر84/17 و90/47 درصد می باشد.

در شرایط بهینه عملکرد پلی آلومینیوم کلراید راندمان حذف COD توسط دوز30 ppm نسبت به دوز 10ppm بالاتر بود. راندمان حذف COD دوز 10ppmو30 به ترتیب برابر35/79 و32/08 درصد می باشد.

حجم لجن ته نشین شده توسط دوز30 ppm نسبت به دوز 10 ppm بیشتر می باشد.

با توجه به نتایج حاصله، دوز 30ppm در کلیه بررسی های انجام شده دارای بالاترین راندمان بوده است بنابراین پیشنهاد می شود که تصفیه خانه آب کیان آباد می تواند این دوز را به عنوان دوز بهینه خود انتخاب نماید.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از همکاری صمیمانه مسوولین و کارکنان آزمایشگاه تصفیه خانه آب کیان آباد اهواز سپاسگزاری می شود.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

منابع

1-Pari Zanganeh A, Abedini Y,Ghadimi Y, Effect of environmental factors on reduction and increase of autopurification of abharrood in Zanjan state. The 6th national congress of environmental health, Mazandaran University of medical sciences, 1-
2 October, 2003. [Persian]
2-Zahab saniei A, Water treatment processes, publication of Niroochap Company 1991.
3-WHO,Guidelines for drinking water quality. Vol2 ,1991 : 308-309.
4-Alipoor V,Bazrafshan E,Water treatment,First edition,Daneshnama Publication, 2002, 57-89. [Persian]
5-Kent DK, Water treatment plant operation,Volume 1, Chapter 4, Coagulation and Flocculation, Beard publication. 1992.
6-Montogomery ,j.m,water treatment principles and design , john wiley and sons,1995.
7-Tehran Treatment Chemical Department,1380, Use of Poly aluminum Chloride in water and wastewater treatment.
8-Shanawaz S, Yeomin.Y et al,Determining Effectiveness of Conventional and Coagulants through Effective Characterization Schemes.J.Chmosphere,No.57,pp.1115-1122. 2004.
9-Mccurdy K, Carlson K, Gregory D, Floc Morphology and Cyclic Shearing Recovery Comparison of Alum and Poly Aluminium Chloride Coagulants .J .Wat .Res , No .38 , pp.486-494. 2004.
10-http://WWW.alumina.alcoa.com/applications/pas.asp.
11-Kan Ch, Huang Ch, Coagulation Monitoring in Surface Water Treatment Facilites".J.Wat.Sci.Tech ,Vol.38,No.3,pp.237-244. 1998.
12-Nicholas P C, Hand Book of Water and wastewater Treatment Technology".Hand Book of Water and Wastewater Treatment Technologies".Booston Oxford Auckland Johannesburg Melborne New Dehli. 2002.
13-Bina B, Shasavani A, Asghare G, Hasanzade A, Comparison of Water Turbidity Removal Efficiencies of Moringa Olieifera Seed Extract and Poly-aluminum Chloride, Water and Waste water Journal,1386,61:24-33. [Persian]
14-Shamsaiy A,Motiey H,Sakiy B,Comparison of Ferric Chloride and Poly aluminum Chloride , Aluminium Sulfate in Turbidity Reducing from Drinking Water reservoir of Tehran,Islamic Azad University of Tehran,School of Environmental and Energy,1382. [Persian]
15-Shahmansouri M, Neshat A.A,Comparison of Ferric Chloride and Poly aluminum Chloride ,Aluminum Sulfate in Removal of TOC and Total Coliform, Water and Waste water Journal,1382,48:39-44. [Persian]
16- Fazeli M,Yazdi M,Shokati H, Optimization Coagulation and Flocculation with Coagulants, WWW.CompCivil.co،1378. [Persian]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Survey of PAC Performance for Removal of Turbidity ,COD, Coliform Bacteria, Heterotrophic Bacteria from water of Karoon River

Afshin Takdastan[*] , Azadeh Mirzaiy[**] , Seyed Nadali Alavi[*] Mohammad Sadegh Sekhavatjoo[***]

Abstract

Introduction: Coagulation and Flocculation are essential processes for turbidity removal from natural waters. Many studies have been conducted on different coagulants**.**

Methods: The aim of this study was to inestigate the removal efficiency of turbidity, Coliform bacteria and heterotrophic bacteria from natural water by Poly Aluminum Chloride (PAC). The study was conducted in the lab scale in Ahwaz No.2 water treatment plant. To determine the optimum conditions of PAC in the removal of turbidity, Coliform bacteria and heterotrophic bacteria, the experimental set up in coagulant variable doses (3, 5,8,10,15,20,30,40,50 mg/lit), pH variable (5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8) and turbidity in the range of 33-100 NTU were performed. At the end of any run, residual turbidity and microbial parameters were measured in the treated water. The performance of coagulant for removing of turbidity and microbial population was determined by analysis of Covariance and Duncan.

Results: The results showed that the most optimal conditions of PAC for removal of turbidity and microbial parameters was performed in pH = 8, flash mixing =120 rpm and optimal concentrations of 10 and 30 ppm of PAC.

Conclusion: Removal efficiency of turbidity, total Coliform, fecal Coliform and heterotrophic bacteria in optimum condition of PAC for Concentrotion of 10 ppm was 96.59%, 90%, 82.75% and 84.17%, respectively, while removal efficiency of turbidity, total Coliform, fecal coliform and heterotrophic bacteria in optimum Condition of PAC in the Concentrotion of 30 ppm was 99%, 94.65% , 88.94% and 90.47% respectively.

Keywords: Water treatment, Coagulation, Poly Aluminum Chloride, Turbidity, Coliform, Ahwaz.

[*]Assistant Professor, Ahvaz JundiShapour university of medical sciences, school of Health, department of environmental health(correspond Author)

[**] Graduate student of environmental engineering, Islamic Azad university, science & research branch of Khuzestan

[*] Assistant Professor, Ahvaz JundiShapour university of medical sciences, school of health, department of Environmental Health

[***] Lecturer, Islamic Azad university, Science & research branch of Khuzestan

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com