(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-115790
(P2012-115790A)
(43)公開日　平成24年6月21日(2012.6.21)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B01D 21/01	(2006.01)	B01D 21/01	111	4D015

審査請求 未請求　請求項の数 2　ＯＬ　（全 15 頁）

(21)出願番号　特願2010-269676 (P2010-269676)
(22)出願日　平成22年12月2日 (2010.12.2)

(71)出願人　301057923
ダイヤニトリックス株式会社
東京都港区芝一丁目６番１０号
(74)代理人　100097928
弁理士　岡田　数彦
(72)発明者　田辺　茂
東京都港区芝１－６－１０　ダイヤニトリックス株式会社内
(72)発明者　加進　恭裕
東京都港区芝１－６－１０　ダイヤニトリックス株式会社内

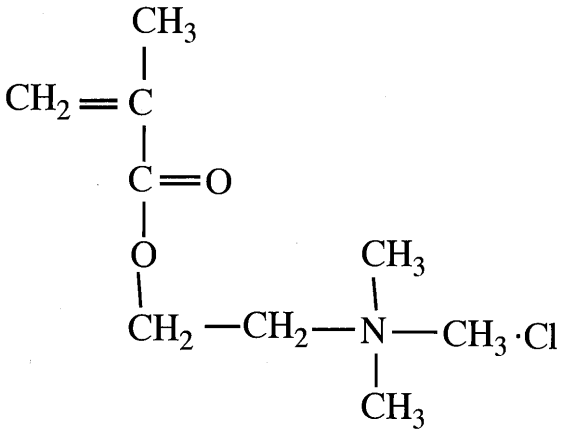
Ｆターム(参考)　4D015 BA04 BA06 BA09 BA11 BB06 BB09 BB12 CA02 DA04 DA06 DA13 DB15 DC02 DC07 EA03 EA13 EA32

(54)【発明の名称】廃水処理剤

(57)【要約】
【課題】各種廃水に対し優れた凝集効果を示し、取り扱いが容易で且つ薬剤添加量が削減し処理コストの削減可能な廃水処理剤を提供する。
【解決手段】固有粘度が０．０１～４．０でジアルキルアミノアルキルメタクリレート塩化メチル４級塩を主成分とし（メタ）アクリルアミドを含まない水溶性ポリマーと鉄又はアルミ系の無機凝集剤から成り、水溶性ポリマーと無機凝集剤の配合比率が重量比として０．０５／１００～１０／１００である廃水処理剤。
【選択図】なし

【特許請求の範囲】
【請求項１】
固有粘度が０．０１～４．０でジアルキルアミノアルキルメタクリレート塩化メチル４級塩を主成分とし（メタ）アクリルアミドを含まない水溶性ポリマーと鉄又はアルミ系の無機凝集剤から成り、水溶性ポリマーと無機凝集剤の配合比率が重量比として０．０５／１００～１０／１００であることを特徴とする廃水処理剤。
【請求項２】
水溶性ポリマーがジメチルアミノエチルメタクリレート塩化メチル４級塩の単独重合体である請求項１に記載の廃水処理剤。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、廃水処理剤に関し、詳しくは、各種廃水に対し優れた凝集効果を示し、取り扱いが容易な廃水処理剤に関する。
【背景技術】
【０００２】
自動車製造工場、製鐵所、紙パルプ製造業、クリーニング、砂利産業、その他の化学工場などで発生する産業廃水、下水・し尿処理場の返水、及び生物処理水の凝集処理においては、一般的に、硫酸バンド（以下「バンド」と記す）、ポリ塩化アルミニウム（以下「ＰＡＣ」と記す）等の無機凝集剤を添加した後に更に高分子凝集剤を添加して凝集フロックを生成させ、凝集沈殿又は凝集浮上法により処理する方法が採用されている。そして、浄化された処理水は、河川や下水に放流されるのが一般的である。
【０００３】
ところで、放流水質の規制強化に対し、処理装置の改良や廃水処理方法の改善により、水質の向上が図られており、無機凝集剤使用量の増加が不可欠となっている。ところが、無機凝集剤の使用量を増加させると、薬品コストの増加、発生汚泥量の増加並びに発生汚泥処理コストが増大することになる。また、無機凝集剤の力だけでは、処理水のＳＳは関してはは満足できても、ＣＯＤ、濁度、色度などにおいて充分満足できる効果が得られない場合が多くある。
【０００４】
上記のような状況下で処理水の水質を維持・向上しつつ、無機凝集剤使用量の低減を目的に水溶性カチオン重合体の一種である有機凝結剤の適用が進められている。ところが、有機凝結剤を適用した場合、無機凝集剤、有機凝結剤、高分子凝集剤と３種類の薬剤を使用するため、新たに有機凝結剤用の装置を設置すると共に運転管理が煩雑となるという問題がある。特に、無機凝集剤と有機凝結剤の添加比率が廃水の種類により異なるため、運転管理が一層煩雑となっている。
【０００５】
上記のような状況下で無機凝集剤と有機凝結剤を配合した一液型の廃水処理剤が提案されている。例えば、ポリ塩化アルミニウム（ＰＡＣ）とジアリルジメチルアンモニウムクロライド重合体（ＤＡＤＭＡＣ）を配合した薬剤を使用する染色廃水の処理方法が提案されている（特許文献１）。また、ＰＡＣとＤＡＤＭＡＣの混合物を使用する土木泥水の処理方法が提案されている（特許文献２）。更には、ポリアリルアミンと鉄又はアルミニウムの塩素化合物を配合した凝集剤が提案されている（特許文献３）。この凝集剤は、特に染色廃水の凝集処理に優れた効果を示すとされている。
【０００６】
しかしながら、上記の薬剤は、何れも、使い勝手が良く、ある程度の効果はあるものの、凝集性能、処理コスト等の点で充分に満足できるとはいえない。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】

【特許文献１】特開平６－１８２３５０号公報
【特許文献２】特開平６－１８２３５３号公報
【特許文献３】特開平７－３１３８０４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
本発明は、上記実情に鑑みなされたものであり、その目的は、各種廃水に対し優れた凝集効果を示し、取り扱いが容易で且つ薬剤添加量が削減し処理コストの削減可能な廃水処理剤を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明者は、鋭意検討を重ねた結果、ジアルキルアミノアルキルメタクリレート塩化メチル４級塩を主成分とする特定の水溶性ポリマーと無機凝集剤とを配合することにより、先行技術で提案された前記の廃水処理剤よりも凝集効果および処理水の水質に優れた廃水処理剤が得られるとの知見を得、本発明に至った。
【００１０】
すなわち、本発明の要旨は、固有粘度が０．０１～４．０でジアルキルアミノアルキルメタクリレート塩化メチル４級塩を主成分とし（メタ）アクリルアミドを含まない水溶性ポリマーと鉄又はアルミ系の無機凝集剤から成り、水溶性ポリマーと無機凝集剤の配合比率が重量比として０．０５／１００～１０／１００であることを特徴とする廃水処理剤に存する。
【発明の効果】
【００１１】
本発明の廃水処理剤は、一般的に市販されている無機凝集剤と同様の取り扱い性を有し、各種廃水に対し優れた凝集効果を示し、且つ薬剤添加量が削減し廃水処理コストを削減できる。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、本発明を詳細に説明する。
【００１３】
本発明の廃水処理剤の一成分は、水溶性ポリマーであり、ジアルキルアミノアルキルメタクリレート塩化メチル４級塩を主成分とし、且つ（メタ）アクリルアミドモノマーを含まない重合体である。
【００１４】
ジアルキルアミノアルキルメタクリレート塩化メチル４級塩としては、以下の化学式（Ｉ）で表されるジメチルアミノエチルメタアクリレート塩化メチル４級塩が好ましい。
【００１５】
【化１】



(I)

【００１６】
本発明で使用する水溶性ポリマーとしては、ジメチルアミノエチルメタアクリレート塩化メチル４級塩の単独重合体が好ましいが、凝結性能、溶液安定性、取り扱い性などに悪影響を及ぼさない範囲で他の単量体を共重合させても構わない。
【００１７】
共重合可能なモノマーとしては、（メタ）アクリルアミドモノマー以外のモノマーであり、例えば、ジメチルアミノエチルメタアクリレートの硫酸塩、ジメチルアミノエチルメタアクリレートのベンジルクロライド４級塩、ジメチルアミノエチルアクリレート塩化メチル４級塩などのカチオン性モノマー及びアクリロニトリル、メタクリル酸メチル等のノニオン性モノマーが挙げられる。他の共重合可能なモノマーとの共重合比率は、特に制限されないが、１０重量％以下が好ましい。
【００１８】
なお、（メタ）アクリルアミドを共重合した重合体は、無機凝集剤と配合した場合に経時的に増粘するという欠点がある。その理由は、強酸性下での経時的な架橋反応によるものと推定される。特に、硫酸塩系無機凝集剤に配合した場合は増粘度合いが激しい傾向がある。
【００１９】
本発明で使用する水溶性ポリマーの固有粘度は、０．０１～４．０であり、好ましくは０．０３～２．５である。固有粘度は、通常の方法に従い、１Ｎ硝酸ナトリウム水溶液中、温度３０℃で測定した値を意味する。固有粘度が上記の範囲外の場合は、廃水処理剤として使用した際、凝集性、処理水の濁度および色度が劣る。
【００２０】
本発明で使用する水溶性ポリマーの形状は、特に限定されず、粉末、液体の何れの形状でも構わない。また、その重合方法は、沈殿重合、塊状重合、分散重合、水溶液重合などが挙げられるが、特に限定されるものではない。一例として水溶液重合法による製造方法について以下に述べる。
【００２１】
先ず、所定量のジメチルアミノエチルメタクリレート塩化メチル４級塩、イオン交換水を計量し、所定のｐＨ、温度に調節した後に密閉可能な断熱容器に仕込む。次に、窒素ガスで溶存酸素を置換し、重合開始剤、連載移動剤などの薬品を添加する。重合開始剤としては、公知の一般的なアゾ開始剤、レドックス系開始剤などを使用することが出来る。重合の進行に伴い重合温度が上昇するが、温度がピークに達した後、１時間熟成し、反応容器より重合ゲルを取り出す。重合ゲルをミートチョッパー等により細断し、送風乾燥機で８０℃の温度で乾燥する。乾燥ポリマーを０．５～１ｍｍ程度の粒径になるように粉砕し、粉末の水溶性ポリマーを得る。
【００２２】
本発明の廃水処理剤の他の一成分は、鉄又はアルミ系の無機凝集剤である。アルミ系無機凝集剤としては、バンド、ＰＡＣ、塩化アルミ等が例示できる。また、鉄系の無機凝集剤としては、塩化第二鉄、ポリ硫酸鉄などが例示できる。無機凝集剤は、塩化物でも硫酸塩でも構わないが、塩化物の方が有機凝結剤を配合した際の粘度が低いために取り扱い性に優れる。
【００２３】
水溶性ポリマーと無機凝集剤の配合比率は、重量比として、０．０５／１００～１０／１００、好ましくは０．１／１００～５／１００である。配合比率が上記の範囲未満の場合は、処理水の濁度および色度が無機凝集剤の単独使用の場合と同程度となり、水溶性ポリマーの配合の効果が発揮されない。また、配合比率が上記の範囲を超える場合は、凝集性が悪化し、濁度および色度が悪化する。更には、廃水処理剤の粘度が高く取り扱い性も悪化する。
【００２４】
本発明の廃水処理剤の調製方法の一例は次の通りである。

【００２５】
１．水溶性ポリマーが粉体の場合：
攪拌機を具備した容器に水と無機凝集剤を投入し、攪拌しながら水溶性ポリマーの粉体を加え、３０～６０分程度攪拌して水に無機凝集剤と水溶性ポリマーとを溶解させ、本発明の廃水処理剤を得る。
【００２６】
２．水溶性ポリマーが液体の場合：
上記と同様にして本発明の廃水処理剤を得る。ただし、形状が液体の場合は水溶性ポリマーが無機凝集剤に容易に溶解するため、攪拌時間は短く、数分以内で充分である。
【００２７】
また、コンテナー、ローリー等に無機凝集剤を充填する場合は、予め、コンテナー、ローリー等に液体の水溶性ポリマーを投入しておき、その後に無機凝集剤を充填して本発明の廃水処理剤を調製することも出来る。この場合、無機凝集剤の充填を先に行ってもよい。
充填後コンテナーに投入することも可能である。更に、無機凝集剤を客先の貯槽に投入する際に液体の水溶性ポリマーを投入して混合することも可能である。
【００２８】
本発明の廃水処理剤は無機凝集剤を使用する一般的な廃水処理方法と同様の方法で使用すればよい。具体的には、廃水に本発明の廃水処理剤を添加して混合した後、必要に応じｐＨ調節を行い、高分子凝集剤を加えて凝集フロックを形成させ、沈殿処理或いは浮上処理により固液分離して処理水を得る。高分子凝集剤としては、従来公知のアニオン系、ノニオン系、カチオン系、両性系の何れの種類であってもよい。例えば、アニオン性高分子凝集剤としては、例えば、ポリアクリル酸ソーダ、ポリアクリルアミドの部分加水分解物、アクリルアミドとアクリル酸ソーダの共重合物、２－アクリルアミド－２メチルプロパンスルホン酸の重合物またはアクリルアミド等との共重合物等が挙げられる。ノニオン性高分子凝集剤としては、例えば、アクリルアミドの重合物または他のノニオン性モノマーとの共重合物等が挙げられる。
【００２９】
本発明の廃水処理剤は、自動車製造工場、製鐵所、紙パルプ製造業、クリーニング、砂利産業、その他の化学工場などで発生する産業廃水、下水・し尿処理場の返水、生物処理水の凝集処理などにおいて従来の無機凝集剤の替わりに幅広く使用される。
【実施例】
【００３０】
以下、本発明を実施例および比較例によって更に詳細に説明するが、本発明は、その要旨を超えない限り、以下の実施例に何ら限定されるものではない。なお、以下の諸例において採用した各測定方法は次の通りである。
【００３１】
（１）高分子凝集剤の固有粘度：
固有粘度は、１Ｎ硝酸ナトリウム水溶液中、温度３０℃の条件で、ウベローデ希釈型毛細管粘度計を使用し、定法に基づき測定した（高分子学会編、「新版高分子辞典」、朝倉書店，ｐ．１０７）。
【００３２】
（２）フロック径：
凝集フロックのフロック径は、目視により全体の平均を測定した。
【００３３】
（３）沈降時間：
高分子凝集剤の所定量を添加し、所定時間攪拌混合した後に攪拌を停止する。そして、生成した凝集フロックが５００ｍｌのビーカーの底に沈降する迄の時間を測定した。
【００３４】
（４）上澄液濁度（ＳＳ）：

沈降時間を測定した後、２分間静置し、表面から３ｃｍの深さより処理水を採取して測定した。工場排水試験法ＪＩＳ　Ｋ　０１０２に基づき測定した。

【００３５】

（５）上澄液色度：

沈降時間を測定した後、２分間静置し、表面から３ｃｍの深さより処理水を採取して測定した。工場排水試験法ＪＩＳ　Ｋ　０１０２に基づき、透過光測定方法で測定した。測定値は４２０ｎｍの透過率（％）で示した。

【００３６】

試験例１：

各重合体が各種無機凝集剤に溶解するか否かを調査した。使用した重合体を表１に示す。

試験結果を表２に示す。

【００３７】

表１中、ジアリルジメチルアンモニウムクロライド系重合物はダイヤニトリックス社製（表品名ＣＨＰ７９５Ｍ）、アルキルアミン・エピクロロヒドリン縮合物はダイヤニトリックス社製（表品名Ｋ６０１）、ジシアンジアミド系重合物はダイヤニトリックス社製（表品名Ｋ４１５）、ポリエチレンイミンはダイヤニトリックス社製（表品名Ｋ４０９）及びポリビニルアミジンはダイヤニトリックス社製（表品名ＫＰ７０００）を使用した。

【００３８】

表２に示した溶解性の試験方法は以下の通りである。

【００３９】

１．重合体が粉体の場合：

５００ｍｌのガラス製ビーカーに無機凝集剤を５００ｇ量り採る。攪拌しながら重合体５ｇを加え、６０分間攪拌溶解する。６０分攪拌後、液全量を１００メッシュの篩に開け篩上の不溶物重量を量る。不溶解物の重量が１０ｇ未満を○（溶解）、１０ｇ以上を×（溶解不可）と表す。

【００４０】

２．重合体が液体の場合：

５００ｍｌのガラス製ビーカーに無機凝集剤を５００ｇ量り採る。重合体を純分換算で５ｇ投入し、３分間攪拌する。目視で不溶物が析出しなければ○（溶解）、析出すれば×（溶解不可）と表す。

【００４１】

【表１】

種類	構成成分及び比率（重量%）	イオン性	[η]
K 1	DMC=100 重合物	カチオン性	0.03
K 2	DMC=100 重合物	〃	1.46
K 3	DMC=100 重合物	〃	2.37
K 4	DMC=100 重合物	〃	5.40
K 5	DMC=100 重合物	〃	7.0
K 6	DMC/DMZ=90/10 重合物	〃	2.00
K 7	DMC/DME=90/10 重合物	〃	2.50
K 8	DME/AAm=90/10 重合物	〃	4.5
K 9	DME/AAm=20/80 重合物	〃	4.5
K 10	DMZ=100 重合物	〃	4.5
K 11	ｼﾞｱﾘﾙｼﾞﾒﾁﾙｱﾝﾓﾆｳﾑｸﾛﾗｲﾄﾞ重合物	〃	0.30
K 12	ｱﾙｷﾙｱﾐﾝ・ｴﾋﾟｸﾛﾛﾋﾄﾞﾘﾝ縮合物	〃	0.30
K 13	ｼﾞｼｱﾝｼﾞｱﾐﾄﾞ系重合物(K415)	〃	0.58
K 14	ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝｲﾐﾝ（K409）	〃	0.50
K 15	ﾎﾟﾘﾋﾞﾆﾙｱﾐｼﾞﾝ（KP7000）	〃	5.0

ＤＭＣ：ジメチルアミノエチルメタクリレート塩化メチル４級塩
ＤＭＥ：ジメチルアミノエチルアクリレート塩化メチル４級塩
ＤＭＺ：ジメチルアミノエチルメタクリレート硫酸塩
ＡＡｍ：アクリルアミド

【００４２】

【表２】

試験例	ポリマー		無機凝集剤種類			
	種類	形状	ＰＡＣ	硫酸ﾊﾞﾝﾄﾞ	塩化ｱﾙﾐ	塩化第二鉄
1	Ｋ１	粉末	○	○	○	○
2	Ｋ２	粉末	○	○	○	○
3	Ｋ３	粉末	○	○	○	○
4	Ｋ４	粉末	○	×	○	○
5	Ｋ５	粉末	○	×	○	○
6	Ｋ６	粉末	○	○	○	○
7	Ｋ７	粉末	○	○	○	○
8	Ｋ８	粉末	○	×	○	○
9	Ｋ９	粉末	×	×	×	×
１０	Ｋ１０	粉末	○	○	○	○
１１	Ｋ１１	粉末	○	○	○	○
１２	Ｋ１２	30%液	○	○	○	○
１３	Ｋ１３	50%液	×	×	×	×
１４	Ｋ１４	100%液	×	×	×	×
１５	Ｋ１５	粉末	×	×	×	×

【００４３】

表２に示すように、本発明で使用するジメチルアミノエチルメタクリレート塩化メチル４級塩系水溶性ポリマーは鉄系、アルミ系の無機凝集剤に溶解する。しかし、ジメチルアミノエチルメタクリレート塩化メチル４級塩重合体でも固有粘度が本発明で規定した範囲より高い重合体は硫酸塩系無機凝集剤である硫酸バンドには溶解不可である。また、ＡＡｍを共重合した重合体、ジシアンジアミド系重合物ポリエチレンイミン及びポリビニルアミジンも溶解性が悪い。

【００４４】

試験例２（廃水処理剤の安定性試験）：

重合体と無機凝集剤を調合した廃水処理剤を室温で暗所に保存し、経時的な粘度変化を測定し、溶液安定性を調査した。溶液粘度は（株）東京計器社製のＢ型粘度を使用して測定した。結果を表３に示す。

【００４５】

【表３】

試験例	廃水処理剤			製品粘度（mPa・s）変化			
	重合体種類	無機凝集剤種類	ﾎﾟﾘﾏｰ/無機剤	溶解直後粘度	１週間後粘度	２週間後粘度	４週間後粘度(増加率%)
試験例 2-1	Ｋ１	ＰＡＣ	1.0/100	9	9	9	9.5(5.6)
試験例 2-2	Ｋ２	ＰＡＣ	1.0/100	9	9	9.5	10(11)
試験例 2-3	Ｋ３	ＰＡＣ	1.0/100	60	62	64	66(10)
試験例 2-4	Ｋ６	ＰＡＣ	1.0/100	21	22	22	23(9.5)
試験例 2-5	Ｋ７	ＰＡＣ	1.0/100	66	68	70	72(9.1)
試験例 2-6	Ｋ１	硫酸ﾊﾞﾝﾄﾞ	1.0/100	25	26	26.5	28(12)
試験例 2-7	Ｋ２	硫酸ﾊﾞﾝﾄﾞ	1.0/100	31	32	34	36(16)
試験例 2-8	Ｋ３	硫酸ﾊﾞﾝﾄﾞ	1.0/100	320	330	345	365(14)
試験例 2-9	Ｋ２	塩化ｱﾙﾐ	1.0/100	8	8	8	8.5(6.3)
試験例 2-10	Ｋ２	塩化第二鉄	1.0/100	9	9	10	10(11)
試験例 2-11	Ｋ２	ＰＡＣ	0.1/100	8	8	8	8.5(6.3)
試験例 2-12	Ｋ２	ＰＡＣ	2.0/100	14	14	15	15(7.1)
比較試験例 2-1	Ｋ４	ＰＡＣ	1.0/100	385	400	430	510(32)
比較試験例 2-2	Ｋ５	ＰＡＣ	1.0/100	455	510	590	720(58)
比較試験例 2-3	Ｋ８	ＰＡＣ	1.0/100	385	420	450	550(43)
比較試験例 2-4	Ｋ10	ＰＡＣ	1.0/100	220	230	240	280(27)
比較試験例 2-5	Ｋ11	ＰＡＣ	1.0/100	12	13	14	15(25)
比較試験例 2-6	Ｋ11	硫酸ﾊﾞﾝﾄﾞ	1.0/100	46	55	63	72(57)

【００４６】

表３中の試験例２－１～２－１０に示すように、本発明で使用する水溶性ポリマーは、無機凝集剤の種類によらず４週間後の粘度増加率が１０％程度であり安定している。そして、試験例２－１１～２－１２に示すように、本発明で規定する範囲内において配合比を変えても４週間後の粘度増加率が１０％程度であり安定している。

【００４７】

比較試験例２－１及び比較試験例２－２に示すように、ジメチルアミノエチルメタクリレート塩化メチル４級塩重合体であっても固有粘度が本願発明で規定する範囲より高い場合は、粘度増加率が高く不安である。また、比較試験例２－３及び比較試験例２－４に示すように、ＡＡｍを含有する重合体を使用した場合および原料組成の異なる重合体を使用した場合も粘度増加率が高く不安である。また、比較試験例２－５に示すように、ＤＡＤＭＡＣ系重合体を使用した場合は、４週間後の粘度増加率がＰＡＣとの併用において、２５％、硫酸バンドとの併用において５６％であり、大幅に粘度が増加する。

【００４８】

実施例１～５及び比較例１～７：

Ａダストコントロール用品のリース会社におけるモップ及びマット洗浄廃水を採取して凝集試験を実施した。廃水の性状は、ｐＨ＝８．９、ＳＳ＝３５０ｍｇ／ｌ、４２０ｎｍの透過率＝２％であった。

【００４９】

先ず、５００ｍｌのビーカーに廃水を５００ｍｌ採取し、各種廃水処理剤或いはＰＡＣを添加し、１５０ｒｐｍの回転数で１分間攪拌、混合した後、ｐＨ５．５に調節した。次いで、高分子凝集剤としてアニオン系の高分子凝集剤Ａ１（ダイヤニトリックス社製、表品名ＡＰ７４１Ｂ）を添加し、更に、１００ｒｐｍの回転数で１分間攪拌して凝集フロックを形成させた。フロック径、凝集フロックの沈降時間、処理水の濁度および色度を測定した。結果を表４に示す。

【００５０】

【表４】

実施例又は比較例	廃水処理剤			高分子凝集剤		凝集性能			
	重合体/無機凝集剤	配合比(重量)	添加量(mg/l)	種類	添加量(mg/l)	ﾌﾛｯｸ径(mm)	沈降時間(秒)	濁度(NTU)	色度(%)
実施例１	K1/PAC	1/100	1,000	A1	10	8	15	43.2	54.6
実施例２	K2/PAC	1/100	1,000	A1	10	8	13	22.8	70.0
実施例３	K3/PAC	1/100	1,000	A1	10	8	10	21.0	78.1
実施例４	K6/PAC	1/100	1,000	A1	10	8	10	32.5	59.9
実施例５	K7/PAC	1/100	1,000	A1	10	9	14	35.2	55.5
比較例１	K4/PAC	1/100	1,000	A1	10	8	16	138	16.6
比較例２	K5/PAC	1/100	1,000	A1	10	9	18	155	9.9
比較例３	K8/PAC	1/100	1,000	A1	10	8	15	105	11.8
比較例４	K10/PAC	1/100	1,000	A1	10	8	15	122	10.1
比較例５	K11/PAC	1/100	1,000	A1	10	7	18	38.4	45.9
比較例６	K12/PAC	1/100	1,000	A1	10	7	20	31.3	40.9
比較例７	PAC	－	1,000	A1	10	8	18	150	19.7

【００５１】

実施例１～５に示すように、本発明の廃水処理剤は、何れも、凝集性が良好であり、濁度および色度が共に良好な処理水を得ることが出来る。

【００５２】

比較例１及び２に示すように、ジメチルアミノエチルメタクリレート塩化メチル４級塩重合体であっても固有粘度が本発明で規定する範囲より高い場合は、凝集フロック径と沈降時間は問題ないが、処理水の濁度と色度が実施例より大幅に劣り、特に色度においてＰＡＣを使用した比較例７より劣る。

【００５３】
比較例３及び４に示すように、ＡＡｍを含有する重合体、原料組成の異なる重合体を使用した場合は、凝集フロック径と沈降時間は問題ないが、処理水の濁度と色度が実施例より大幅に劣る。
【００５４】
比較例５及び６に示すように、ＤＡＤＭＡＣ或いはアルキルアミン・エピクロロヒドリン縮合物を使用した場合は、ＰＡＣを使用した比較例７よりは良好な結果であるが、実施例に比較すると色度が大幅に劣る。
【００５５】
比較例７に示すように、ＰＡＣを使用した場合は、実施例と比較し、処理水の濁度および色度が大幅に劣る。
【００５６】
実施例６～１２及び比較例８～１５：
Ｎ下水処理場の返流水（余剰汚泥の遠心濃縮分離液）を使用して凝集試験を実施した。廃水の性状は、ｐＨ＝６．９、濁度（ＮＴＵ）＝２８７であった。
【００５７】
先ず、５００ｍｌのビーカーに廃水を５００ｍｌ採取し、各種廃水処理剤或いはＰＡＣを添加し、１５０ｒｐｍの回転数で１分間攪拌、混合した後、ｐＨ５．５に調節した。次いで、高分子凝集剤としてアニオン系の高分子凝集剤Ａ２（ダイヤニトリックス社製、表品名ＡＰ１２０Ｃ）を添加し、更に、１００ｒｐｍの回転数で１分間攪拌して凝集フロックを形成させた。フロック径、凝集フロックの沈降時間、処理水の濁度を測定した。結果を表５に示す。
【００５８】

【表５】

実施例又は比較例	廃水処理剤			高分子凝集剤		凝集性能		
	重合体/無機凝集剤	配合比(重量)	添加量(mg/l)	種類	添加量(mg/l)	ﾌﾛｯｸ径(mm)	沈降時間(秒)	濁度(NTU)
実施例６	K1/PAC	1/100	400	A2	1.0	8	11	15.0
実施例７	K2/PAC	1/100	400	A2	1.0	8	13	14.5
実施例８	K3/PAC	1/100	400	A2	1.0	8	13	15.9
実施例９	K6/PAC	1/100	400	A2	1.0	8	12	16.7
実施例10	K2/PAC	0.1/100	400	A2	1.0	8	20	19.2
実施例11	K2/PAC	0.5/100	400	A2	1.0	8	13	15.1
実施例12	K2/PAC	2/100	400	A2	1.0	8	27	17.3
比較例８	K4/PAC	1/100	400	A2	1.0	8	16	37.1
比較例９	K5/PAC	1/100	400	A2	1.0	9	11	42.2
比較例10	K8/PAC	1/100	400	A2	1.0	9	16	45.8
比較例11	K10/PAC	1/100	400	A2	1.0	7	16	35.2
比較例12	K11/PAC	1/100	400	A2	1.0	8	16	17.0
比較例13	K12/PAC	1/100	400	A2	1.0	7	20	19.8
比較例14	PAC	－	400	A2	1.0	7	25	37.1
比較例15	PAC	－	600	A2	1.0	7	20	17.7

【００５９】

実施例６～９に示すように、本発明の廃水処理剤（配合比：１／１００）は、何れも、凝集性および処理水の濁度が共に良好である。また、実施例１０～１２に示すように、本発明の廃水処理剤（配合比：０．１／１００～２／１００）は、何れも、凝集性および処理水の濁度が共に良好である。上記の何れの配合比ともＰＡＣを使用した比較例７より優れるものの、０．１以下及び２以上の配合比ではＤＡＤＭＡＣを使用した比較例５と同程度の処理性能である。

【００６０】

比較例８及び９に示すように、ジメチルアミノエチルメタクリレート塩化メチル４級塩重合体であっても固有粘度が本発明で規定する範囲より高い場合は、凝集フロック径および沈降時間は問題ないが、処理水の濁度が実施例より大幅に劣る。

【００６１】

比較例１０及び１１に示すように、ＡＡｍを含有する重合体、原料組成の異なる重合体を使用した場合も、凝集フロック径および沈降時間は問題ないが、処理水の濁度が実施例より大幅に劣る。

【００６２】

比較例１２及び１３に示すように、ＤＡＤＭＡＣ或いはアルキルアミン・エピクロロヒドリン縮合物を使用した場合は、ＰＡＣを使用した比較例７よりは良好な結果であるが、

実施例に比較すると濁度が劣る。

【００６３】

比較例１４示すように、ＰＡＣを使用した場合は、実施例に比較すると処理水の濁度が大幅に劣る。また、比較例１５に示すように、ＰＡＣ添加量を５０％増加して６００ｍｇ／ｌ添加した場合、処理水の濁度は比較例１４に比較して向上するが、実施例より劣る。

【００６４】

実施例１３～１７及び比較例１６～２０：

実施例６～１２と同じＮ下水処理場の返流水（余剰汚泥の遠心濃縮分離液）を使用して凝集試験を実施した。

【００６５】

先ず、５００ｍｌのビーカーに廃水を５００ｍｌ採取し、各種廃水処理剤或いは各種無機凝集剤を添加し、１５０ｒｐｍの回転数で１分間攪拌、混合した後、ｐＨ５．５に調節した。次いで、高分子凝集剤としてアニオン系の高分子凝集剤Ａ２（ダイヤニトリックス社製、表品名ＡＰ１２０Ｃ）を添加し、更に、１００ｒｐｍの回転数で１分間攪拌して凝集フロックを形成させた。フロック径、凝集フロックの沈降時間、処理水の濁度を測定した。結果を表６に示す。

【００６６】

【表６】

実施例又は比較例	廃水処理剤			高分子凝集剤		凝集性能		
	重合体/無機凝集剤	配合比(重量)	添加量(mg/l)	種類	添加量(mg/l)	ﾌﾛｯｸ径(mm)	沈降時間(秒)	濁度(NTU)
実施例 13	K1/ﾊﾞﾝﾄﾞ	1/100	400	A2	1.0	6	13	16.9
実施例 14	K2/ﾊﾞﾝﾄﾞ	1/100	400	A2	1.0	7	11	15.4
実施例 15	K3/ﾊﾞﾝﾄﾞ	1/100	400	A2	1.0	7	12	17.8
実施例 16	K2/塩化ｱﾙﾐ	1/100	400	A2	1.0	7	12	14.8
実施例 17	K2/塩化第二鉄	1/100	400	A2	1.0	7	13	15.5
比較例 16	K5/ﾊﾞﾝﾄﾞ	1/100	400	A2	1.0	8	10	32.6
比較例 17	K10/ﾊﾞﾝﾄﾞ	1/100	400	A2	1.0	6	22	22.5
比較例 18	ﾊﾞﾝﾄﾞ	－	400	A2	1.0	7	19	34.5
比較例 19	塩化ｱﾙﾐ	－	400	A2	1.0	6	28	30.1
比較例 20	塩化第二鉄	－	400	A2	1.0	6	25	36.1

【００６７】

実施例１３～１５に示すように、本発明の廃水処理剤は、何れも、凝集性および処理水濁度が共に良好である。

【００６８】

実施例１６及び１７に示すように、本発明における水溶性ポリマーとしてＫ２を使用し、無機凝集剤として、塩化アルミ（実施例１６）又は塩化第二鉄（実施例１７）を使用した場合、何れも、硫酸バンド或いはＰＡＣを使用した結果と同様に良好結果を得ることが出来る。

【００６９】

比較例１６に示すように、ジメチルアミノエチルメタクリレート塩化メチル４級塩重合体であっても固有粘度が本発明で規定する範囲より高い場合、また、比較例１７に示すように、ＤＡＤＭＡＣを使用した場合は、凝集フロック径、沈降時間及び処理水の濁度とも実施例２５～２７より劣る。

【００７０】

比較例１８は硫酸バンド、比較例１９は塩化アルミ、比較例２０は塩化第二鉄を使用した場合であるが、それぞれ、Ｋ２を配合した廃水処理剤の実施例１４、１５、１６に比較し、凝集フロック径、沈降時間及び処理水の濁度とも大幅に劣る。

【００７１】

実施例１８～２３及び比較例２１～２７：

Ｔ製紙会社の工場廃水（マシーン／ＤＩＰ混合廃水）を使用して凝集試験を実施した。廃水の性状はｐＨ＝８．４、濁度（ＮＴＵ）＝１０７であった。

【００７２】

先ず、５００ｍｌのビーカーに廃水を５００ｍｌ採取し、廃水処理剤或いは塩化アルミを添加し、１５０ｒｐｍの回転数で１分間攪拌、混合した。次いで、高分子凝集剤としてアニオン系の高分子凝集剤Ａ３（ダイヤニトリックス社製、表品名ＡＰ８０５Ｃ）を添加し、更に、１００ｒｐｍの回転数で１分間攪拌して凝集フロックを形成させた。フロック径、凝集フロックの沈降時間、処理水の濁度を測定した。結果を表７に示す。

【００７３】

【表７】

実施例又は比較例	廃水処理剤			高分子凝集剤		凝集性能		
	重合体／無機凝集剤	配合比（重量）	添加量（mg/l）	種類	添加量（mg/l）	ﾌﾛｯｸ径（mm）	沈降時間（秒）	濁度（NTU）
実施例 18	K1/ 塩化ｱﾙﾐ	1/100	200	A3	1.0	7	16	4.4
実施例 19	K2/ 塩化ｱﾙﾐ	1/100	200	A3	1.0	8	10	3.2
実施例 20	K3/ 塩化ｱﾙﾐ	1/100	200	A3	1.0	8	10	3.7
実施例 21	K2/ 塩化ｱﾙﾐ	0.1/100	200	A3	1.0	8	15	5.4
実施例 22	K2/ 塩化ｱﾙﾐ	0.5/100	200	A3	1.0	8	12	4.4
実施例 23	K2/ 塩化ｱﾙﾐ	2/100	200	A3	1.0	8	13	5.0
比較例 21	K4/ 塩化ｱﾙﾐ	1/100	200	A3	1.0	8	12	15.8
比較例 22	K5/ 塩化ｱﾙﾐ	1/100	200	A3	1.0	8	11	25.1
比較例 23	K8/ 塩化ｱﾙﾐ	1/100	200	A3	1.0	9	16	30.0
比較例 24	K10/ 塩化ｱﾙﾐ	1/100	200	A3	1.0	7	16	35.2
比較例 25	K11/ 塩化ｱﾙﾐ	1/100	200	A3	1.0	7	18	21.8
比較例 26	K12/ 塩化ｱﾙﾐ	1/100	200	A3	1.0	6	20	31.2
比較例 27	塩化ｱﾙﾐ	－	200	A3	1.0	5	20	15.4

【００７４】

実施例１８～２０に示すように、本発明の廃水処理剤（配合比１／１００）は、何れも

、凝集性および処理水濁度が共に良好である。実施例２１～２３に示すように、本発明の廃水処理剤（配合比０．１／１００～２／１００）は、何れも、凝集性および処理水濁度が共に良好である。上記の何れの配合比とも、塩化アルミ（比較例２６）、ＤＡＤＭＡＣ（比較例２４）及びアルキルアミン・エピクロロヒドリン縮合物（比較例２５）より優れている。

【００７５】

比較例２１及び２２に示すように、ジメチルアミノエチルメタクリレート塩化メチル４級塩重合体であっても固有粘度が本発明で規定する範囲より高い場合は、凝集フロック径および沈降時間は問題ないが、処理水の濁度が実施例より大幅に劣る。

【００７６】

比較例２３及び２４に示すように、ＡＡｍを含有する重合体、原料組成の異なる重合体を使用した場合は、凝集フロック径、沈降時間は問題ないが、処理水の濁度が実施例より大幅に劣る。

【００７７】

比較例２５及び２６に示すように、配合する重合体としてＤＡＤＭＡＣ或いはアルキルアミン・エピクロロヒドリン縮合物使用した場合は、塩化アルミを使用した比較例２６よりは良好な結果であるが、実施例に比較すると濁度が劣る。

【００７８】

比較例２７に示すように、塩化アルミを使用した場合は、凝集フロック径および沈降時間は問題ないが、処理水の濁度が実施例より大幅に劣る。