

(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2004-269843

(P2004-269843A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

C 1 1 D 7/22

C 1 1 D 7/22

4 H 0 0 3

C 1 1 D 7/10

C 1 1 D 7/10

C 1 1 D 7/42

C 1 1 D 7/42

C 1 1 D 7/44

C 1 1 D 7/44

C 1 1 D 7/60

C 1 1 D 7/60

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-297058 (P2003-297058)

(22) 出願日 平成15年8月21日 (2003.8.21)

(31) 優先権主張番号 特願2003-41389 (P2003-41389)

(32) 優先日 平成15年2月19日 (2003.2.19)

(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 592221735

熊野油脂株式会社

愛知県瀬戸市熊野町 3 5 番地

(74) 代理人 100075476

弁理士 宇佐見 忠男

(72) 発明者 水野 守一

愛知県瀬戸市熊野町 3 5 番地 熊野油脂株
式会社内Fターム(参考) 4H003 AB27 AC08 DA19 EA12 EA21
EB30 EB41 EC01 ED02 FA28

(54) 【発明の名称】 自動食器洗い機用洗浄剤

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、泡立ちが少なく、腐食性が小さく、かつ洗浄力が大きな自動食器洗い機用洗浄剤を提供することにある。

【解決手段】親水基を有するビニル単量体の単独重合体もしくは該ビニル単量体と他のビニル単量体との共重合体であって、上記重合体中親水基が30～70質量%含まれており、かつ該重合体の120ppm水溶液のpHが5～10である自動食器洗い機用洗浄剤は、泡立ちが少なく、腐食性が小さく、かつ洗浄力が大きい。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

親水基を有するビニル単量体の単独重合体もしくは該ビニル単量体と他のビニル単量体との共重合体であって、上記重合体中親水基が 30～70 質量%含まれており、かつ該重合体の 120 ppm 水溶液の pH が 5～10 であることを特徴とする自動食器洗い機用洗浄剤。

【請求項 2】

上記親水基はカルボキシル基である請求項 1 に記載の自動食器洗い機用洗浄剤。

【請求項 3】

上記親水基はスルホン酸基である請求項 1 に記載の自動食器洗い機用洗浄剤。

10

【請求項 4】

上記親水基は第 4 級アンモニウム塩基である請求項 1 に記載の自動食器洗い機用洗浄剤。

【請求項 5】

上記重合体の質量平均分子量は 500～500000 である請求項 1～4 に記載の自動食器洗い機用洗浄剤。

【請求項 6】

請求項 1～5 に記載の洗浄剤に更に水溶性多糖類および／または水溶性多糖類誘導体を添加したことを特徴とする自動食器洗い機用洗浄剤。

【請求項 7】

20

該水溶性多糖類および／または水溶性多糖類誘導体はシクロデキストリンおよび／またはシクロデキストリン誘導体である請求項 6 に記載の自動食器洗い機用洗浄剤。

【請求項 8】

請求項 1～7 に記載の洗浄剤に更に無機塩を添加したことを特徴とする自動食器洗い機用洗浄剤。

【請求項 9】

該無機塩は硫酸ナトリウムである請求項 8 に記載の自動食器洗い機用洗浄剤。

【請求項 10】

請求項 1～9 に記載の洗浄剤に更に無機粉末を添加したことを特徴とする自動食器洗い機用洗浄剤。

30

【請求項 11】

請求項 1～10 に記載の洗浄剤に更に酵素を添加したことを特徴とする自動食器洗い機用洗浄剤。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は自動食器洗い機用洗浄剤に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の自動食器洗い機用洗浄剤としては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、リン酸塩、ケイ酸塩等のアルカリ剤を主体としたものが提供されている（例えば特許文献 1～5 参照）。

40

しかし上記洗浄剤は強アルカリであって、食器が腐食され易く、また洗浄廃液のアルカリによって環境汚染のおそれがある。

そこでアルカリ剤を使用しない洗浄剤として非イオン界面活性剤を主成分とするものが提供されている（例えば特許文献 6～8 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開平 11-181475 号公報

【特許文献 2】特願 2002-3892 号公報

【特許文献 3】特開平 3-100100 号公報

50

【特許文献4】特開平5-78697号公報
【特許文献5】特開平1-198699号公報
【特許文献6】特開平6-33100号公報
【特許文献7】特開平11-61179号公報
【特許文献8】特願2000-144181号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし非イオン界面活性剤を主成分とするものは起泡性があり、自動食器洗い機においてノズルから食器に吹き付けた際、大量の気泡が発生すると云う問題がある。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は上記従来の課題を解決するための手段として、親水基を有するビニル単量体の単独重合体もしくは該ビニル単量体と他のビニル単量体との共重合体であって、上記重合体中親水基が30～70質量%含まれており、かつ該重合体の120ppm水溶液のpHが5～10である自動食器洗い機用洗浄剤を提供するものである。

上記親水基はカルボキシル基、スルホン酸基あるいは第4級アンモニウム塩基であることが望ましい。

更に上記重合体の質量平均分子量は500～500000であることが望ましい。

【0006】

20

上記自動食器洗い機用洗浄剤には更に水溶性多糖類および／または水溶性多糖類誘導体が添加されることが望ましく、更には無機塩や無機粉末が添加されることが望ましく、また更には酵素が添加されることが望ましい。

本発明を以下に詳細に説明する。

【発明の効果】

【0007】

本発明では、泡立ちの少ない、腐食性の小さい、かつ洗浄力に優れた自動食器洗い機用洗浄剤が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

30

本発明の洗浄剤は親水基を有するビニル単量体の単独重合体もしくは該ビニル単量体と他のビニル単量体との共重合体を主成分とする。

上記親水基として望ましいものは、カルボキシル基(—COOH)、スルホン酸基(—SO₃H)、第4級アンモニウム塩基(—(NR₃)X)、ここにRはアルキル基またはアリール基、Xはハロゲン元素)等であるが、それ以外の親水基、例えば酸アミド基、水酸基等も本発明の親水基に包含される。

【0009】

上記カルボキシル基を有するビニル単量体としては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、アトロパ酸、シトラコン酸、マレイン酸、フマル酸等のカルボキシル基を一個または二個以上有するα, β不飽和脂肪酸、あるいは無水マレイン酸、無水イタコン酸、無水シトラコン酸等のα, β不飽和脂肪酸無水物が例示される。

40

【0010】

上記スルホン酸基を有するビニル単量体としては、例えば2-アクリルアミド2-メチルプロパンスルホン酸、スルホエチルアクリレート、スルホエチルメタクリレート、ビニルスルホン酸等あるいはスチレンスルホン酸、α-メチルスチレンスルホン酸、α-エチルスチレンスルホン酸、α-メチルビニルトルエンスルホン酸等芳香環を有するビニル単量体のスルホン化物がある。

【0011】

上記第4級アンモニウム塩基を有するビニル単量体としては、ジメチルアミノエチルアクリレート、ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジメチルアミノイソプロピルアクリ

50

レート、ジメチルアミノイソプロピルメタクリレート等の重合可能な不飽和結合を有する第3級アミンをハロゲン化アルキル、スルホン酸アルキル等のアルキル化剤によって4級化することによって得られる第4級アンモニウム塩基を有するビニル単量体がある。

【0012】

その他親水基を有するビニル単量体としては、例えばアクリル酸アミド、メタクリル酸アミド、ジアセトンアクリルアミド、 β -ヒドロキシエチルアクリレート、 β -ヒドロキシエチルメタクリレート、 β -ヒドロキシプロピルアクリレート、 β -ヒドロキシプロピルメタクリレート等が例示されるが、親水基を含む重合体としては酢酸ビニル重合体をけん化したものであってもよい。

【0013】

親水基を有するビニル単量体と共重合される他のビニル単量体としては、例えばメチルアクリレート、エチルアクリレート、n-プロピルアクリレート、iso-プロピルアクリレート、n-ブチルアクリレート、iso-ブチルアクリレート、t-ブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、n-プロピルメタクリレート、iso-プロピルメタクリレート、n-ブチルメタクリレート、iso-ブチルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、ステアシルメタクリレート、ラウリルメタクリレート等の脂肪族または環式アクリレートおよび／またはメタクリレート、メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、n-プロピルビニルエーテル、n-ブチルビニルエーテル、iso-ブチルビニルエーテル等のビニルエーテル類、スチレン、 α -メチルスチレン等のスチレン類、アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のニトリル系単量体、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル等の脂肪酸ビニル、塩化ビニル、塩化ビニリデン、弗化ビニル、弗化ビニリデン等のハロゲン含有単量体、グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート、グリシジルアリルエーテル等のエポキシ基含有単量体、その他ビニルピロリドン、ビニルピリジン、ビニルカルバゾール等の水溶性単量体等がある。上記単量体は一種または二種以上混合使用されてもよい。

【0014】

上記ビニル単量体は通常水溶液重合されるが、エマルジョン重合あるいはメタノール、エタノール、イソプロパノール、アセトン等の水溶性有機溶剤、あるいは上記水溶性有機溶剤と水との混合溶剤中で重合されてもよい。

【0015】

本発明の洗浄剤としては、上記重合体中に親水基が30～70質量%含まれていることが必要である。親水基が30質量%に満たない場合には洗浄力が充分でなく、また親水基が70質量%を越えると泡立ち性が強くなる。

【0016】

更に上記重合体の120ppm濃度の水溶液がpHが5～10、望ましくは6～9の範囲にすることが必要である。pH5未満では洗浄力が充分でなく、またpH10を越えると食品に対する腐食性が強くなる。pHを調節する場合、親水基がカルボキシル基やスルホン酸基の場合には、通常水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸ナトリウム等のアルカリ金属水酸化物または炭酸塩、アンモニア、ジメチルアミン、ジエチルアミン、エタノールアミン等の有機アミン等のアルカリ化合物によって中和することによりpHを調節する。また第4級アンモニウム塩の場合には、塩酸、硫酸、酢酸、蔞酸等の酸によってpHを調節することもある。

【0017】

上記重合体の質量平均分子量は望ましくは500～500000、更に望ましくは2000～300000である。質量平均分子量が500未満では洗浄力が充分でなく、また500000を越えると粘度が高くなり、スプレー作業性が低下する。

【0018】

本発明の洗浄剤には上記重合体以外、例えば高級アルコールサルフェート（Na塩また

10

20

30

40

50

はアミン塩)、アルキルアリルスルホン酸塩(Na塩またはアミン塩)、アルキルナフタレンスルホン酸塩(Na塩またはアミン塩)、アルキルナフタレンスルホン酸塩縮合物、アルキルフォスフェート、ジアルキルスルフォサクシネート、ロジン石鹼、脂肪酸塩(Na塩またはアミン塩)等のアニオン性界面活性剤、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェノールエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエステル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキロールアミン、ポリオキシエチレンアルキルアמיד、ソルビタンアルキルエステル、ポリオキシエチレンソルビタンアルキルエステル等のノニオン性界面活性剤、オクタデシルアミンアセテート、イミダゾリン誘導体アセテート、ポリアルキレンポリアミン誘導体またはその塩、オクタデシルトリメチルアンモニウムクロライド、トリメチルアミノエチルアルキルアミドハロゲニド、アルキルピリジニウム硫酸塩、アルキルトリメチルアンモニウムハロゲニド等のカチオン性界面活性剤、色料、香料、殺菌剤、防かび剤、漂白剤、キレート化剤、酵素、精油等が添加されても良い。上記界面活性剤を添加する場合には、上記重合体100質量部に対し、通常上記界面活性剤を40質量部以下の量で添加するが、スプレーによる泡立ちを最小限にとどめるには、0.5質量部以下、望ましくは0.3質量部以下、更に望ましくは0.1質量部以下の量で添加する。また上記添加剤は二種以上混合して添加されてもよい。

【0019】

更に本発明の洗浄剤には水溶性多糖類および／または水溶性多糖類誘導体が添加されてもよい。上記水溶性多糖類および水溶性多糖類誘導体としては、例えばメチルセルロース、エチルセルロース、メトキシセルロース、エトキシセルロース、カルボキシメチルセルロース、カチオン化セルロース等のセルロース誘導体、可溶性デンプン、カチオン化デンプン等のデンプン類、デキストリン、デキストラン、シクロデキストリン、メチル変性シクロデキストリン、ヒドロキシプロピル変性シクロデキストリン等のデキストリン類、カチオン化グアーガム、キサントガムカチオン化アラビアガム、カードラン等の水溶性ガム類、アルギン酸ソーダ等が例示される。

上記水溶性多糖類および水溶性多糖類誘導体の中ではシクロデキストリン、変性シクロデキストリンが望ましい。シクロデキストリンとしては、 α 、 β 、 γ いずれのタイプのものも使用される。

【0020】

上記水溶性多糖類あるいは水溶性多糖類誘導体は、本発明の洗浄剤の洗浄力を向上せしめ、更にシクロデキストリンは洗浄力を向上効果の他、脱臭効果も有する。

【0021】

上記水溶性多糖類および／または水溶性多糖類誘導体は、通常本発明のビニル重合体または共重合体100質量部に対して4~40質量部配合される。

【0022】

また更に本発明の洗浄剤には無機塩が添加されてもよい。該無機塩としては、例えば硫酸カリウム、硫酸ナトリウム、硫酸マグネシウム等の硫酸塩、塩化カリウム、塩化ナトリウム、塩化マグネシウム、塩化カルシウム等の塩酸塩、リン酸カリウム、リン酸ナトリウム等のリン酸塩等が例示される。該無機塩は通常本発明のビニル重合体または共重合体100質量部に対して40~80質量部添加される。

【0023】

上記無機塩を添加しても本発明の洗浄剤の洗浄力は向上する。特に望ましい無機塩としては硫酸ナトリウムがある。

【0024】

また更に本発明の洗浄剤には蛋白分解酵素、澱粉分解酵素、油脂分解酵素等の酵素が添加されてもよい。該酵素の添加量は通常本発明のビニル重合体または共重合体100質量部に対して1質量部以上添加される。

【0025】

また更に本発明の洗浄剤には無機粉末が添加されてもよい。該無機粉末としては、例え

ばベントナイト、ダイカライト、ゼオライト、パーライト、タルク、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、亜硫酸カルシウム、燐酸カルシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化チタン、酸化鉄、酸化亜鉛、アルミナ、シリカ、ケイ藻土、ドロマイト、石膏、クレー、マイカ、カーボン繊維、ケイ酸カルシウム、ホワイトカーボン、カーボンブラック、鉄粉、アルミニウム粉、石粉、高炉スラグ、フライアッシュ、ジルコニア粉等が例示される。該無機粉末は通常本発明のビニル重合体または共重合体 100 質量部に対して 0.3 ~ 20 質量部配合される。

【0026】

本発明の洗浄剤は主として水溶液として提供されるが、溶剤としては水以外メタノール、エタノール、イソプロパノール、エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、アセトン、テトラヒドロフラン等の水溶性の溶剤あるいは該溶剤と水との混合溶剤が使用されてもよい。水溶液中の上記重合体の濃度は通常 5 ~ 50 質量%とされる。

【0027】

本発明の洗浄剤は使用に際しては、上記重合体の濃度として通常 100 ~ 150 ppm 程度に水で希釈する。上記したように本発明の洗浄剤は上記重合体濃度が 120 ppm 水溶液において pH 5 ~ 10、望ましくは 6 ~ 9 になるように調節されているから、上記使用濃度 100 ~ 150 ppm においても pH は大体 5 ~ 10 望ましくは 6 ~ 9 であり、好ましい洗浄力を示すと共に、腐食性も殆どなく、また泡立ちも少ない。

本発明を更に具体的に説明するための実施例を以下に記載する。

【実施例 1】

【0028】

(重合体 1 の製造)

メタクリル酸 30 質量部、脱イオン水 70 質量部を攪拌機、コンデンサーを付した反応器に仕込み、過硫酸カリウム 0.1 質量部を投入して 75 °C に加温、攪拌して 6 時間反応させることによって、質量平均分子量 170000 のポリメタクリル酸 (重合体 1) の水溶液が得られた。

メタクリル酸の分子量 86

カルボキシル基 (—COOH) の分子量 45

重合体中のカルボキシル基含有量 $45 / 86 = 52.33$ 質量%

【実施例 2】

【0029】

(重合体 2 の製造)

スチレンスルホン酸 30 質量部、エチルアクリレート 10 質量部、メタノール 50 質量部、水 10 質量部を実施例 1 と同様な反応器に仕込み、ターシャリーブチルヒドロパーオキシド 0.2 質量部を投入して 70 °C に加温、攪拌して 8 時間反応させることによって、質量平均分子量 80000 のスチレンスルホン酸—エチルアクリレート共重合体 (重合体 2) の溶液が得られた。

スチレンスルホン酸の分子量 $184 \times 75 = 13800$

エチルアクリレートの分子量 $100 \times 25 = 2500$

合計 16300

スルホン酸 (—SO₃H) の分子量 $80 \times 75 = 6000$

重合体中のスルホン酸基含有量 $6000 / 16300 = 36.81$ 質量%

【実施例 3】

【0030】

(重合体 3 の製造)

ジメチルアミノエチルメタクリレート 40 質量部、エタノール 50 質量部、水 10 質量部を実施例 1 と同様な反応器に仕込み、ターシャリーブチルヒドロパーオキシド 0.2 質量部を投入して 80 °C に加温、攪拌して 10 時間反応させることによって、質量平均分子量 200000 の重合体溶液が得られた。

上記重合体溶液に塩化メチル 8 質量部を投入し、70℃に加熱して4時間反応させることにより、4級化反応を行ない重合体3の溶液を得た。

ジメチルアミノエチルメタクリレートの分子量

157



第4級アンモニウム塩 (—N—CH₃) Cl の分子量

94.5



重合体中の第4級アンモニウム塩含有量 $94.5 / 157 = 60.19\%$

【実施例4】

10

【0031】

(洗浄液の調製)

実施例1および2で得られた重合体1, 2の溶液はそれぞれ水で12質量%の重合体濃度に希釈し、更にアルキルエーテル硫酸ナトリウムを4質量%添加した。また実施例3で得られた重合体3の溶液は水で12質量%の重合体濃度に希釈し、更にポリオキシエチレンアルキルエーテルを4質量%添加した。各溶液は水酸化ナトリウムによってpHを9に調節した。

【実施例5】

【0032】

(洗浄試験)

20

実施例4で調製された上記重合体1, 2, 3の溶液を水で1000倍に希釈し(重合体濃度120ppm)、希釈液のpHを水酸化ナトリウムまたはクエン酸で種々に調節して試験洗浄液とした。

食器洗浄機スマートI-50型(横川電子機器株式会社製品)を使用し、上記試験洗浄液の温度を60℃に調節し、汚染物を表面に塗布した被洗浄物に40秒噴射し、その後80℃の水を10秒噴射してすすぎを行ない、泡立ちの様子、汚れの落ち具合および被洗浄物の腐食の度合いを目視にて評価した。

被洗浄物：ガラス、うるし塗りおわん、ウレタン樹脂塗装おわん

汚染物：マヨネーズ、ケチャップ、サラダ油

洗浄試験の結果を表1～3に示す。

30

【0033】

比較処方として、下記組成の洗浄液を使用した。

比較1

水酸化カリウム 5質量%

2号ケイソウ 10 "

EDTA 10 "

比較2

ポリオキシエチレンアルキルエーテル 5質量%

EDTA 10 "

ジエチレングリコールモノブチルエーテル 5 "

40

【0034】

試験結果の評価は下記の基準とした。

泡立ち； —：少ない ±：若干あり +：あり ++：顕著にあり

洗浄性； ○：殆ど除去 □：若干残る △：可成り残る ×：大部分残る

腐食性； —：殆どなし ±：若干表面光沢低下 +：表面光沢低下

++：表面光沢著しく低下 +++：表面がざらざらする

【0035】

【表 1】

被洗浄不物 グラス

重合体	pH	泡立ち	洗 浄 性			腐食状態
			マヨネーズ	ケチャップ	サラダ油	
重合体 1	4	－	×	×	×	－
	5	－	△	□	△	－
	6	－	□	○	□	－
	7	－	○	○	○	－
	8	±	○	○	○	±
	9	±	○	○	○	±
	10	±	○	○	○	+
	11	+	○	○	○	++
重合体 2	4	－	×	×	×	－
	5	－	□	□	□	－
	6	－	□	○	□	－
	7	±	○	○	○	±
	8	±	○	○	○	±
	9	±	○	○	○	+
	10	±	○	○	○	++
	11	+	○	○	○	+++
重合体 3	4	－	×	△	×	－
	5	－	□	□	□	－
	6	－	○	○	○	－
	7	－	○	○	○	－
	8	±	○	○	○	±
	9	±	○	○	○	±
	10	±	○	○	○	+
	11	+	○	○	○	++
比較 1	11	+	□	□	□	+++
比較 2	8	+++	□	○	□	±

10

20

30

40

【表 2】

被洗浄不物 うるし塗りおわん

重合体	pH	泡立ち	洗 浄 性			腐食状態
			マヨネーズ	ケチャップ	サラダ油	
重合体 1	4	—	×	△	×	—
	5	—	△	△	△	—
	6	—	□	□	□	—
	7	—	○	○	○	—
	8	±	○	○	○	±
	9	±	○	○	○	±
	10	±	○	○	○	±
	11	+	○	○	○	+
重合体 2	4	—	×	△	×	—
	5	—	△	□	△	—
	6	—	□	○	□	—
	7	±	○	○	○	±
	8	±	○	○	○	±
	9	±	○	○	○	+
	10	±	○	○	○	+
	11	+	○	○	○	++
重合体 3	4	—	△	△	△	—
	5	—	□	○	□	—
	6	—	□	○	□	—
	7	—	○	○	○	—
	8	±	○	○	○	±
	9	±	○	○	○	±
	10	±	○	○	○	+
	11	+	○	○	○	+
比較 1	11	+	△	△	△	+++
比較 2	8	+++	□	○	□	±

10

20

30

40

【表 3】

被洗浄不物 ウレタン樹脂塗装おわん

重合体	pH	泡立ち	洗 浄 性			腐食状態
			マヨネーズ	ケチャップ	サラダ油	
重合体 1	4	—	×	△	×	—
	5	—	△	□	△	—
	6	—	□	○	□	—
	7	—	○	○	○	—
	8	±	○	○	○	—
	9	±	○	○	○	±
	10	±	○	○	○	±
	11	±	○	○	○	+
重合体 2	4	—	△	△	△	—
	5	—	□	○	□	—
	6	—	○	○	○	—
	7	±	○	○	○	—
	8	±	○	○	○	±
	9	±	○	○	○	±
	10	±	○	○	○	±
	11	+	○	○	○	+
重合体 3	4	—	△	□	△	—
	5	—	□	○	□	—
	6	—	○	○	○	—
	7	—	○	○	○	—
	8	±	○	○	○	—
	9	±	○	○	○	±
	10	±	○	○	○	±
	11	+	○	○	○	+
比較 1	11	+	△	□	△	++
比較 2	8	++	□	○	□	±

表 1, 表 2, 表 3 の結果をみると、被洗浄物の種類を問わず pH が高くなるにつれて泡立ちし易くなるが、pH 11 では泡立ちは顕著になる。界面活性剤が主成分である比較 2 は泡立ちが著しい。また洗浄性は pH 5 以下では充分でなく、特にマヨネーズ、サラダ油のような油性の汚染物は残り易い。腐食性については、被洗浄物の種類を問わず pH が高くなるにつれて腐食が著しくなるが、pH 11 では腐食は顕著になる。また比較 1 は pH 11 であり、腐食性は大きい。

【実施例 6】

【0039】

(洗浄液の調製)

実施例 1 および 2 で得られた重合体 1, 2 の溶液はそれぞれ水で 9 質量%の重合体濃度に希釈し、更にアルキルエーテル硫酸ナトリウムを 4 質量%添加した。また実施例 3 で得られた重合体 3 の溶液は水で 9 質量%の重合体濃度に希釈し、更にポリオキシエチレンアルキルエーテルを 4 質量%添加した。各溶液は水酸化ナトリウムによって pH を 9 に調節した。

このようにして調製された重合体 1 の溶液に表 4 に示すようにメチル変性シクロデキストリン (MeCD)、ヒドロキシプロピル変性シクロデキストリン (HPCD)、マルトース変性シクロデキストリン (MTC D)、ベントナイト、酸化チタン、ゼオライト、硫酸ナトリウムをそれぞれ配合した。

更にこのようにして調製された重合体 2, 3 の溶液 100 質量部に表 4 に示すように MeCD をそれぞれ 2 質量部を配合して試料 No. 15, 16 を調製した。

【0040】

10

20

【表 4】

成分	試料No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
重合体1 溶液	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
重合体2 溶液																100	
重合体3 溶液																	100
MeCD	1	2	3								1					2	2
HPCD				1	2	3					1						
MTCd								1	2	3							
ベントナイト												3					
酸化チタン													0.5				
ゼオライト														1			
硫酸ナトリウム															10		

【実施例 7】

【0041】

(洗浄試験)

実施例 6 で調製された上記試料 No. 1 ～ 16 の溶液を水で 1000 倍に希釈し、希釈液

10

20

30

40

50

のpHを水酸化ナトリウムで7に調節して試験洗浄液とし実施例5と同様な洗浄試験を行った。本実施例の場合、被洗浄物としてガラスを使用し、汚染物としてはマヨネーズを選択した。

洗浄試験の結果を表5に示した。試験結果の評価は実施例5と同様である。

【0042】

【表 5】

試験項目	試料No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
液安定性		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○
液粘度		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
泡立ち		±	±	±	±	+	+	-	-	-	±	-	-	-	-	±	±
洗浄力		□	□	○	□	○	○	□	□	□	○	○	○	○	○	○	□
腐食状態		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±

10

20

30

40

【0043】

表5によれば各試料共顕著な泡立ちはみられず、洗浄性は充分であり、また腐食性はないか僅かであることがわかる。

【実施例8】

50

【0044】

表6に示す水溶性重合体を主成分とした自動食器用洗浄剤に添加剤として澱粉分解酵素（アミラーゼ）を添加した洗浄剤の洗浄力への影響を調べた。評価条件は下記の通りである。

汚れ成分：米粒

被洗物：陶器皿

洗浄方法：(1) 米粒をお湯に溶かし米汁を造り、筆でまんべんなく皿（被洗物）表面に塗る。

(2) 米汁を塗った皿を40℃の恒温槽に30分放置して表面を乾燥する。

(3) 上記皿を自動食器用洗浄機を用いて、下記配合成分の洗浄剤を1000倍に希釈した液で洗浄する。

洗浄力評価：洗浄前後の皿表面の汚れをヨウ素－澱粉反応により発色させ、目視で観察した。

評価結果を表6に示す。

【0045】

【表6】

試料 No.	配合成分	添加量 (%)	洗浄力
20	ポリアクリル酸 アミラーゼ酵素 水	10 0 バランス	×
21	ポリアクリル酸 アミラーゼ酵素 水	10 0.05 バランス	×
22	ポリアクリル酸 アミラーゼ酵素 水	10 0.1 バランス	△
23	ポリアクリル酸 アミラーゼ酵素 水	10 0.5 バランス	○
24	ポリアクリル酸 アミラーゼ酵素 水	10 1.0 バランス	○

△：若干の着色
○：殆ど着色なし

【0046】

表6によれば、ポリアクリル酸100質量部に対してアミラーゼ酵素（澱粉分解酵素）を1質量部以上添加すれば、酵素添加効果が顕著になることがわかる。

【産業上の利用可能性】

【0047】

本発明の洗浄剤は泡立ちが少なくかつ陶磁器、ガラス、樹脂等に対する腐食性も殆どなく、自動食器洗い機用洗浄剤として有用である。