



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0910797-5 B1



(22) Data do Depósito: 03/07/2009

(45) Data de Concessão: 12/01/2021

(54) Título: CONCENTRADO AQUOSO ESTÁVEL SOB ARMAZENAMENTO, USO DE UM CONCENTRADO OU DESINFETANTE E MÉTODO PARA PREPARAR UM CONCENTRADO AQUOSO ESTÁVEL SOB ARMAZENAMENTO

(51) Int.Cl.: A01N 59/16; A01N 59/00; A01N 25/22; A01N 25/02; A01P 1/00.

(30) Prioridade Unionista: 11/07/2008 EP 08104720.1.

(73) Titular(es): SANOSIL AG.

(72) Inventor(es): JANOS GÖMÖRI.

(86) Pedido PCT: PCT CH2009000234 de 03/07/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/003263 de 14/01/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/01/2011

(57) Resumo: CONCENTRADO AQUOSO ESTÁVEL SOB ARMAZENAMENTO, DESINFETANTE AQUOSO, USO DE UM CONCENTRADO OU DESINFETANTE E MÉTODO PARA O PREPARO DE UM CONCENTRADO AQUOSO ESTÁVEL SOB ARMAZENAMENTO. São descritos um concentrado aquoso estável sob armazenamento para a preparação de um desinfetante e um desinfetante que pode ser obtido de tal concentrado através de diluição. O concentrado compreende peróxido de hidrogênio, prata coloidal, um estabilizante biopolimérico, tal como goma arábica e ácido fosfórico. Para melhorar a estabilidade a longo prazo e reduzir a decomposição inicial do peróxido de hidrogênio nos primeiros dias após preparação do concentrado, o concentrado compreende ainda nitrato de sódio ou sulfato de sódio. O concentrado é isento de quaisquer agentes complexadores orgânicos sintéticos, tornando-o assim apropriado para aplicações em alimentos e água potável. São também descritos métodos para o preparo e uso o concentrado.

"CONCENTRADO AQUOSO ESTÁVEL SOB ARMAZENAMENTO, USO DE UM CONCENTRADO OU DESINFETANTE E MÉTODO PARA PREPARAR UM CONCENTRADO AQUOSO ESTÁVEL SOB ARMAZENAMENTO"

Campo técnico

[0001] A presente invenção refere-se a um concentrado aquoso para o preparo de um desinfetante, a um desinfetante que pode ser obtido de tal concentrado por diluição com água, a um método para o preparo de tal concentrado, e a um método de uso de tal concentrado ou de um desinfetante obtido do concentrado.

Estado da técnica

[0002] A contaminação de água potável e de equipamentos de transporte de água tais como dutos e tubos por agentes infecciosos tais como vírus, bactérias e fungos é um problema de saúde significativo em todo o mundo. O saneamento de água potável é especialmente importante em ambientes do contexto da saúde, tais como hospitais, podendo, porém, ser necessário numa larga escala em sistemas de água potável extensos nas regiões mais quentes do mundo. Muitos métodos foram sugeridos para resolver esse problema, inclusive a adição de halogênios, tais como cloro, bromo ou iodo ou de compostos que liberem tais halogênios na água. Porém, a maioria desses métodos estão sujeitos a preocupações ambientais e de saúde, já que requerem o uso de substâncias sensíveis à saúde em quantidades às vezes muito grandes.

[0003] Há um longo tempo atrás já foi sugerida a utilização de propriedades oligodinâmicas de compostos de prata iônica ou de prata elementar coloidal em combinação sinérgica com as propriedades germicidas de peróxido de hidrogênio para o preparo de um desinfetante eficiente, ou

seja, pelo menos em princípio, apropriado não somente para aplicações tais como desinfecção de superfícies, mas também para saneamento de água. Neste contexto, a prata coloidal é preferida em relação aos compostos de prata iônica, devido a sua melhor aceitabilidade farmacológica.

[0004] Porém, a estabilidade de composições que compreendam tanto peróxido de hidrogênio como prata coloidal muitas vezes não é satisfatória. Deve-se observar que a estabilidade a longo prazo por períodos de vários meses pelo menos, tipicamente de pelo menos um ou dois anos, é geralmente requerida para qualquer produto comercialmente eficaz. Neste período de tempo, um produto não deve perder mais do que alguma porcentagem de sua atividade desinfetante ou germicida, mesmo sob condições adversas, tais como temperaturas elevadas. Ao mesmo tempo, o produto não deve ter sua aparência alterada, ou seja, deve permanecer sempre límpido, sem qualquer precipitação.

[0005] Na literatura, uma variedade de estabilizantes para soluções aquosas de peróxido de hidrogênio, na ausência de prata coloidal, foi descrita, inclusive estabilizantes inorgânicos tais como fosfatos, estabilizantes orgânicos e biopolímeros, particularmente gelatina. Porém, na presença de prata coloidal, tais estabilizantes por si só geralmente não atingem a estabilidade a longo prazo exigida. Agentes complexadores, em especial, agentes quelantes que formam complexos fortes com íons metálicos pesados podem ser adicionados para neutralizar os efeitos adversos dos íons prata sobre a estabilidade do peróxido de hidrogênio, melhorando assim a estabilidade a longo prazo. Porém, tais agentes quelantes geralmente não são aceitáveis nem do ponto

de vista farmacológico nem ambiental, em particular, para aplicações em saneamento de água potável ou para aplicações alimentícias.

[0006] Um problema específico observado em composições do estado da técnica compreendendo tanto peróxido de hidrogênio como prata coloidal é uma taxa de decomposição relativamente rápida do peróxido de hidrogênio num período que dura de algumas horas a alguns dias após mistura inicial com colóide de prata, com redução posterior da decomposição. Esse fenômeno é às vezes observado como uma espécie de "borbulhamento" da solução de peróxido de hidrogênio nas primeiras horas após mistura com a prata coloidal, muito semelhante à efervescência de água carbonatada. Esse comportamento não é bem compreendido e representa um importante problema prático para os fabricantes de desinfetantes à base de prata coloidal e peróxido de hidrogênio. Até o momento, nenhuma solução para esse problema parece ter sido descrita no estado da técnica.

[0007] A patente americana US 4.915.955 de Gömöri descreve um concentrado contendo um composto de prata iônica ou prata coloidal, que, mediante mistura com peróxido de hidrogênio, forma um desinfetante. Tanto o concentrado como o produto final após mistura com peróxido de hidrogênio exibem excelente estabilidade a longo prazo. Dois exemplos são dados na patente. Enquanto no primeiro exemplo, um composto de prata iônica seja utilizado, o segundo exemplo refere-se a um concentrado compreendendo prata coloidal. Neste exemplo, o colóide é estabilizado por uma solução aquosa de ácido poliidroxil monocarboxílico, conhecido por formar complexos com íons prata (vide Römpp Chemie Lexikon, CD Version 1,0,

Stuttgart/New York: Georg thieme Verlag 1995, seção "Hydroxycarbonsäuren"). Outros compostos orgânicos, em especial, benzoatos alcalinos, foram utilizados como estabilizantes adicionais. O concentrado foi misturado com peróxido de hidrogênio a 50% para se obter um desinfetante concentrado. Embora este desinfetante pronto para uso exiba excelente eficácia e boa estabilidade, ele não está isento de preocupações ambientais e toxicológicas devido à presença de agentes complexadores orgânicos e outros estabilizantes orgânicos. Em particular, o desinfetante não atende aos regulamentos para saneamento de sistemas de água potável atualmente em vigor na maioria dos países desenvolvidos.

[0008] A patente US 5.437.858 de Hungerbach et al. descreve um agente para higiene bucal à base de solução de peróxido de hidrogênio, com alegações de ser "estabilizado com prata coloidal". Nenhum detalhe sobre a composição desta solução "estabilizada" ou de sua preparação foi descrito.

[0009] As patentes US 5.945.032 e US 6.231.848 de Breitenbach et al. descrevem composições desinfetantes compreendendo um peróxido de hidrogênio ligado a polímero e um colóide metálico, em especial, prata coloidal, que é adicionalmente ligada ao polímero. O polímero é preferivelmente um homo ou copolímero de uma ou mais N-vinil lactamas. Embora esses polímeros sejam geralmente considerados como ambientalmente seguros e farmacologicamente aceitáveis em aplicações locais, por exemplo, para a preparação de pomadas para aplicação local, ou para revestir filtros de ar, seu uso em quantidades tão grandes, como seriam necessárias para saneamento de água, não está isento de preocupações ambientais e farmacológicas.

[0010] A patente US 7.351.684 de Tichy et al. descreve um desinfetante compreendendo um peroxiácido orgânico, um peróxido e um metal de transição, em particular, prata coloidal. Embora tais desinfetantes sejam declarados como incluindo somente ingrediente de grau alimentício, a presença de peroxiácidos orgânicos é indesejável em muitas aplicações relacionadas com alimentos e bebidas.

Sumário da invenção

[0011] O primeiro objeto da presente invenção consiste em prover uma composição, em especial, um desinfetante ou um concentrado para a preparação de tal desinfetante, a composição compreendendo tanto peróxido de hidrogênio como prata coloidal e demonstrando boa estabilidade a longo prazo, ainda que isenta de componentes críticos do ponto de vista ambiental e/ou farmacológico, tais como agentes complexadores orgânicos sintéticos ou peroxiácidos orgânicos, permitindo que as composições sejam usadas em aplicações de água potável ou aplicações alimentícias.

[0012] O segundo objeto da presente invenção consiste em prover uma composição compreendendo peróxido de hidrogênio e prata coloidal que tenha um longo prazo de validade e que não exiba a decomposição inicial rápida após mistura inicial de peróxido de hidrogênio e prata, como se observa no estado da técnica.

[0013] Esses e outros objetos são obtidos através de um concentrado que tenha as características da reivindicação 1. Assim, é provido um concentrado aquoso estável sob armazenamento para a preparação de um desinfetante, o concentrado compreendendo:

peróxido de hidrogênio numa concentração de 30-70% em volume

(v/v) em relação ao concentrado final;
prata coloidal numa concentração entre 150 e 1000 ppm em peso (w/w) em relação ao concentrado final;
um estabilizante compreendendo pelo menos um biopolímero, o estabilizante tendo uma concentração entre 10 e 100 ppm em peso em relação ao concentrado final; e
ácido fosfórico numa quantidade eficaz para ajuste do valor de pH do concentrado num valor igual ou menor que 3,0, preferivelmente numa concentração igual ou menor que 500 ppm em peso em relação ao concentrado final.

[0014] Para inibir a decomposição do peróxido de hidrogênio durante armazenamento do concentrado, o concentrado compreende pelo menos um sal de sódio selecionado do grupo consistindo de nitrato de sódio, sulfato de sódio e suas combinações, numa quantidade entre 100 e 500 ppm em peso em relação ao concentrado final. O concentrado é substancialmente isento de quaisquer agentes complexadores orgânicos sintéticos que formem complexos com prata, o que o torna ambientalmente seguro e farmacologicamente aceitável.

[0015] Preferivelmente, o concentrado consiste essencialmente dos componentes acima mencionados apenas, ou seja, peróxido de hidrogênio, prata coloidal, de um ou mais biopolímeros como estabilizante, ácido fosfórico e sal de sódio. Neste aspecto, o termo "consistindo essencialmente de" deve ser entendido como "consistindo exclusivamente de", porém, permitindo a presença de materiais quimicamente inertes que não interagem quimicamente com os outros componentes, e/ou permitindo a presença de traços de outras substâncias, quantidades traço sendo subprodutos da produção dos componentes do concentrado, tal subproduto estando

presente em concentrações somente muito pequenas na faixa abaixo, ou seja, 10 ppm.

[0016] Os termos "prata coloidal" ou "colóide de prata" devem ser entendidos da forma usual no estado da técnica química. Em particular, esses termos referem-se a qualquer preparação de prata elementar que seja suficientemente finamente dispersada para formar uma solução colóide quando dispersada em água. O tamanho médio de partícula (média aritmética em relação ao diâmetro de esferas fictícias tendo o mesmo número de átomos de prata) situa-se geralmente na faixa de 1 a 100 nanômetros, tipicamente de 1 a 10 nanômetros, correspondendo geralmente a menos de 10^9 átomos por partícula. Existem vários métodos diferentes para a preparação de colóides de prata, inclusive, porém não restritos a moagem mecânica, processos eletrolíticos, e redução química de sais de prata em solução, e a invenção não se restringe a um colóide de prata preparado através de qualquer método específico. O colóide pode ser provido na forma de um pó ou de uma dispersão aquosa ("solução colóide"). Deve ficar entendido que a prata coloidal pode também sempre conter uma certa proporção de prata iônica além da prata elementar devido a reações redox sobre a superfície das partículas de prata.

[0017] Deve-se ressaltar que o produto é essencialmente isento de quaisquer agentes complexadores orgânicos sintéticos, tais como ácidos poliídrol monocarboxílicos que eram utilizados no estado da técnica para estabilizar a solução de prata coloidal. Isso permite melhor cumprimento dos regulamentos estabelecidos para água potável e alimentos, bem como regulamentos ambientais quando o concentrado ou o

desinfetante resultante são usados no contexto de aplicações de água potável ou alimentos. O termo "essencialmente isento de agentes complexadores orgânicos sintéticos" deve ser geralmente entendido como significando que tais agentes estão presentes em sua maior parte em quantidades traço que são baixas demais para ligar qualquer quantidade significativa (menor que pouco por cento, em particular, menor que 5%, preferivelmente menor que 1%) da prata presente no concentrado.

[0018] Além da prata coloidal e do peróxido de hidrogênio, o concentrado compreende ácido fosfórico, um estabilizante biopolimérico, e nitrato de sódio e/ou sulfato de sódio. Embora os efeitos estabilizantes de ácido fosfórico e de biopolímeros tais como gelatina sejam bem conhecidos, descobriu-se surpreendentemente que a estabilidade a longo prazo melhora significativamente caso nitrato de sódio ou sulfato de sódio seja adicionado ao concentrado, e, em particular, a decomposição inicial de peróxido de hidrogênio é dramaticamente reduzida. Este efeito é completamente inesperado, e o mecanismo pelo qual os sais de sódio agem para estabilizar o concentrado permanece desconhecido até o momento.

[0019] Preferivelmente, o sal de sódio é nitrato de sódio. O sal de sódio está preferivelmente presente numa quantidade de 200 a 350 ppm em peso em relação ao concentrado final. Embora concentrações mais altas ou mais baixas possam ainda promover efeitos positivos, constatou-se que essa faixa de concentrações causa um bom efeito estabilizante com uma quantidade mínima de nitrato ou sulfato de sódio. A concentrações altas demais, especialmente a concentrações

maiores que 500 ppm em peso (w/w), pode ocorrer a formação de precipitados indesejados.

[0020] A quantidade de prata coloidal situa-se preferivelmente entre 300 a 700 ppm em peso em relação ao concentrado final. Verificou-se que essa faixa de concentrações produzia alta atividade desinfetante juntamente com peróxido de hidrogênio em concentrações na faixa de 30% a 70% em volume. Em particular, é preferido que o peróxido de hidrogênio esteja presente numa concentração de 45-55% em volume, o mais preferido de aproximadamente 50%, sendo que concentrações mais baixas tendem à decomposição mais rapidamente. Então a prata coloidal tem preferivelmente uma concentração de cerca de 450-550 ppm, o mais preferido de cerca de 500 ppm em peso. Em termos mais gerais, o valor numérico do teor de prata coloidal, expresso em ppm em peso, corresponde preferivelmente a cerca de oito a doze vezes, o mais preferivelmente a cerca de dez vezes o valor numérico da concentração de peróxido de hidrogênio, expresso em porcentagem em volume.

[0021] O estabilizante biopolimérico é preferivelmente selecionado do grupo consistindo de goma arábica, gelatina, goma guar, carragena e pectina. Tais biopolímeros macromoleculares de ocorrência natural são às vezes designados na literatura como "colóides protetores" que interagem tanto com o peróxido de hidrogênio como com as partículas de prata coloidal. Eles geralmente contêm proteínas, glicoproteína, polissacarídeos ou suas misturas.

[0022] Goma arábica é preferida. A goma arábica (E414, CAS 9000-01-05) é uma goma natural que vem sendo utilizada há um bom tempo na indústria alimentícia como agente estabilizante

e espessante. É livre da marcação de segurança na União Europeia de acordo com a diretiva 67/548/ECC. Geralmente, acredita-se que a goma arábica consista de uma mistura complexa de polissacarídeos e glicoproteínas, em especial, a uma porção um tanto grande de sais alcalinoterrosos e de sais alcalinos do denominado ácido arábico (ácido poliarábico), que designa um polissacarídeo ramificado consistindo de L-arabinose, D-galactose, L-ramnose e ácido D-glucurônico numa relação de aproximadamente 3:3:1:1. A goma arábica é obtida principalmente de cascas da árvore acácia (principalmente de Acacia Senegal ou de Acacia Seyal). As principais vantagens são que a goma arábica é de origem não animal, perfeitamente comestível e totalmente aceitável em quaisquer aplicações relacionadas com alimentos ou bebidas. Constatou-se que as composições desinfetantes à base de prata coloidal e peróxido de hidrogênio, quando estabilizadas com goma arábica, exibem estabilidade a longo prazo semelhante às composições estabilizadas com gelatina. Portanto, a goma arábica pode perfeitamente substituir a gelatina estabilizante em tais composições desinfetantes.

[0023] O estabilizante biopolimérico, em particular, a goma arábica, precisa estar presente apenas em quantidades muito pequenas. Do ponto de vista econômico, seu conteúdo é preferivelmente menor ou igual a apenas 30 ppm em peso.

[0024] Na concretização mais preferida, o concentrado consiste essencialmente de peróxido de hidrogênio numa concentração de 49-51% em volume, prata coloidal numa concentração de 490-510 ppm em peso, ácido fosfórico numa concentração de 400-500 ppm em peso, nitrato de sódio numa concentração de 250-300 ppm em peso, goma arábica numa

concentração de 20-25 ppm em peso, e água (preferivelmente deionizada, ultrafiltrada ou tratada por osmose reversa), a água preferivelmente tendo uma condutividade igual ou menor que 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (microsiemens por centímetro). A condutividade é uma medida direta para o teor de íons estranhos (íons diferentes dos íons OH^- ou H_3O^+); qualquer teor de íon substancial pode reduzir a estabilidade a longo prazo, e particularmente, levar à tendência de precipitação do precipitado.

[0025] Num aspecto diferente, a presente invenção refere-se a um processo para preparar um concentrado conforme descrito acima e a um concentrado geralmente obtido de tal processo (ou seja, tendo as mesmas propriedades físicas e químicas que o concentrado de fato obtido com o processo) ou efetivamente obtido com o processo. O processo compreende as seguintes etapas:

(a) preparar uma solução aquosa de um estabilizante compreendendo pelo menos um biopolímero, o estabilizante preferivelmente sendo goma arábica, em água deionizada, preferivelmente a uma concentração de 2-20 g/l, mais preferivelmente de 3-10 g/l;

(b) manter dita solução a uma temperatura igual ou menor que 60°C e adicionar ácido fosfórico, preferivelmente a uma concentração entre 50% e 90% em volume, a dita solução enquanto se mantém a temperatura igual ou menor que 60°C , numa quantidade suficiente para se obter uma solução estabilizante acidificada a um pH igual ou menor que 3,0, o pH da solução estabilizante acidificada situando-se preferivelmente entre 0,8 e 3,0;

(c) adicionar um sal de sódio selecionado do grupo

consistindo de nitrato de sódio, sulfato de sódio e suas combinações, preferivelmente na forma de uma solução aquosa de dito sal de sódio, preferivelmente a uma concentração entre 30 e 150 g/l, a dita solução estabilizante acidificada;

(d) adicionar uma solução aquosa de colóide de prata, preferivelmente a uma concentração entre 20 e 200 g/l, mais preferivelmente entre 50 e 150 g/l, à solução resultante para se obter um intermediário;

(e) homogeneizar o intermediário obtido;

(f) adicionar dito intermediário a uma solução aquosa de peróxido de hidrogênio, preferivelmente a uma concentração entre 30-70% em volume, mais preferivelmente 45-55%, a uma temperatura igual ou menor que 30°C; e

(g) homogeneizar a mistura resultante para se obter dito concentrado estável, em especial agitando-se por pelo menos 120 minutos, mais preferivelmente por pelo menos quatro horas, à pressão atmosférica.

[0026] Preferivelmente, a etapa de homogeneizar o intermediário compreende: agitar o intermediário a uma pressão aumentada, em particular a uma pressão entre 1,5 e 3,0 bar, mais preferivelmente a uma pressão de aproximadamente 2 bar, por pelo menos 60 minutos.

[0027] A invenção refere-se ainda a um desinfetante aquoso compreendendo o concentrado de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes e água, preferivelmente deionizada, ultrafiltrada ou tratada através de osmose reversa (RO), a concentração do concentrado no desinfetante final sendo de pelo menos 0,4% em peso. Novamente, a água tem preferivelmente uma pureza que resulta numa condutividade menor que 0,1 µS/cm, para garantir estabilidade suficiente a

longo prazo, e para minimizar a formação de precipitados. Preferivelmente, o desinfetante final contém o concentrado a uma concentração de pelo menos 1%, mais preferivelmente de pelo menos 2% em peso.

[0028] Num outro aspecto, a invenção provê um método de uso de um concentrado, conforme acima definido, de um desinfetante compreendendo tal concentrado a uma concentração de pelo menos 0,5% em peso para o tratamento de qualquer material, em particular de qualquer um dos seguintes:

água potável;

instalações de água potável tais como tubulações, guarnições tais como válvulas e torneiras, tanques, caldeiras, etc, em particular, em hospitais;

produtos alimentícios ou rações animais;

equipamentos relacionados com alimentos tais como recipientes para alimentos, talheres, pratos, equipamentos para cozinha, etc;

equipamentos sanitários tais como vasos sanitários, pias, etc; ou

pele humana, especialmente a pela das mãos.

[0029] Esses métodos podem, em sua forma mais simples, compreender as etapas de preparar um desinfetante compreendendo o concentrado; e contatar o desinfetante com o material a ser tratado, preferivelmente por pelo menos 30 segundos.

Breve descrição do desenho

[0030] Concretizações preferidas da invenção são descritas a seguir, com referência ao desenho que mostra em sua única Figura 1, um diagrama representando o teor de peróxido de hidrogênio, [H₂O₂], em porcentagem em volume (v/v) dos três

concentrados, 1,2 e 3 durante um período de aproximadamente um ano (tempo t em dias d).

Descrição das concretizações preferidas

[0031] Deve ficar entendido que os exemplos a seguir são descritos para fins de ilustração apenas e não com a finalidade de restringir o escopo da invenção.

Exemplo 1: Preparação de um concentrado contendo nitrato de sódio

[0032] 50 gramas de um estabilizante (goma arábica "quick-gum tipo 8074", purificada e padronizada, E414/CAS 9000-01-05; Alfred L.Wolff, D-Hamburg) foram dissolvidos em 950 ml de água deionizada (condutividade igual ou menor que 0,1 μ S/cm) a 55°C; a mistura foi colocada num agitador (misturador "horseshoe" de operação lenta em aço inoxidável V2A ou V4A, instalações de aquecimento e resfriamento, pressão controlável até 3 bar; passivado antes do uso) e agitada por aproximadamente 15 minutos, 400 ml de ácido fosfórico (CAS 7664-38-2, 85%, pureza; Fluka Chemie, VCH-Buchs) foram lentamente adicionados, produzindo um pH de 1,2, e a mistura resultante foi agitada por 30 minutos enquanto a temperatura era reduzida para 50°C. 600ml de uma solução aquosa de nitrato de sódio (CAS 7631-99-4, ultra-puro; Fluka Chemie, CH-Buchs) foram lentamente adicionados, e a mistura resultante foi agitada durante 30 minutos. 10.000 ml de prata coloidal aquosa (Argentum colloidal, CAS 7440-22-4, 120g/l em água purificada; Johnson Matthey, CH-Zurich) foram adicionados em porções, a pressão aumentada para 2 bar, e a mistura agitada por 120 minutos. A temperatura foi reduzida para 30°C. O produto intermediário estável sob armazenamento (12 litros) foi colocado em recipientes padrão feitos de HDPE

(polietileno de alta densidade).

[0033] 2.388 litros de solução aquosa de peróxido de hidrogênio (CAS 7722-84-1, 49,0-49,9% pureza, Solvay, BE-Bruxelas) foram colocados num agitador feito de aço inoxidável V2A ou V4A (resistente a peróxido de hidrogênio, lacrável com válvula de alívio de pressão, passivado antes do uso). 12 litros do produto intermediário foram adicionados em porções, e a mistura resultante agitada por quatro horas. 2.400 litros de concentrado foram então obtidos. O teor final de nitrato de sódio foi de 300 ppm em peso. O concentrado foi colocado em recipientes padrão com válvulas de alívio de pressão.

Exemplo 2: Preparação de um concentrado contendo sulfato de sódio

[0034] Um segundo concentrado foi preparado como no Exemplo 1, em que o nitrato de sódio foi substituído pela mesma quantidade de sulfato de sódio.

Exemplo 3: Preparação de um concentrado sem sal de sódio

[0035] Um concentrado foi preparado como no Exemplo 1, porém, sem adição de nitrato de sódio, sulfato de sódio ou quaisquer outros sais.

Exemplo 4: Testes de Estabilidade

[0036] Os concentrados dos Exemplos 1-3 foram submetidos a testes de estabilidade durante um tempo de aproximadamente um ano. Um litro de cada concentrado foi colocado num recipiente padrão com uma válvula de alívio de pressão (amostras 1-3). Os recipientes foram armazenados juntos a temperaturas variando entre 20 e 25°C. A concentração de peróxido de hidrogênio foi medida nos dias 0, 4, 97, 188, 277 e 375 após preparação do concentrado. As medições foram realizadas

oxidimetricamente através do método de KMnO_3 (permanganometria) da forma usual. Os resultados são mostrados na Tabela 1 e representados na forma diagramática na Figura 1.

Tabela 1 - Teste de Estabilidade

Dias	Amostra 1 (nitrato de sódio)	Amostra 2 (sulfato de sódio)	Amostra 3 (sem sais)
0	50,1%	50,1%	50,1%
4	50,1%	50,1%	48,0%
97	50,0%	49,5%	47,4%
188	49,5%	49,0%	47,0%
277	48,9%	48,4%	46,3%
375	48,7%	48,2%	46,0%

[0037] Para a amostra 3, a concentração de peróxido de hidrogênio caiu de 50,1% para 48,0% em apenas quatro dias. Essa rápida decomposição inicial de peróxido de hidrogênio manifestou-se com formação de bolhas que se iniciou imediatamente após mistura do produto intermediário com a solução de peróxido de hidrogênio. Em seguida, a concentração de peróxido de hidrogênio caiu lentamente para 46% durante um período de aproximadamente um ano.

[0038] As amostras 1 e 2, pelo contrário, não exibiram qualquer decomposição significativa de peróxido de hidrogênio nos primeiros quatro dias. Após mistura do produto intermediário com a solução de peróxido de hidrogênio, nenhuma formação de bolhas foi observada. A estabilidade a longo prazo foi a melhor para o Exemplo 1, contendo nitrato de sódio, com perda de concentração de peróxido de hidrogênio de apenas 1,4 pontos percentuais durante um período de aproximadamente um ano. Assim, a amostra 1 não apenas evitou a decomposição inicial de peróxido de hidrogênio, como também demonstrou uma estabilidade a longo prazo inesperadamente alta. A amostra 2, contendo sulfato de sódio, exibiu uma

perda de peróxido de hidrogênio ligeiramente mais alta de 1,9 pontos percentuais, em comparação com a da amostra 3 se a decomposição inicial de peróxido de hidrogênio nos primeiros quatro dias for desconsiderada, o que porém é ainda suficiente para considerá-la atrativa do ponto de vista comercial.

[0039] Em resumo, a adição de nitrato de sódio ou de sulfato de sódio foi capaz de impedir a rápida decomposição frequentemente observada após misturar preparações de prata coloidal com soluções de peróxido de hidrogênio. Adicionalmente, a presença de nitrato de sódio melhorou também a estabilidade a longo prazo.

[0040] Outros testes de estabilidade foram conduzidos com os concentrados preparados de acordo com os Exemplos 1-3 (amostras 1-3) e adicionalmente com concentrados preparados como no Exemplo 1, em que o nitrato de sódio foi substituído pela mesma quantidade de fosfato de sódio NaPO_4 (amostra 4), carbonato de hidrogênio de sódio NaHCO_3 (amostra 5) ou nitrato de potássio KNO_3 (amostra 6).

[0041] As amostras 1-6 foram submetidas a testes de decomposição de acordo com o procedimento Solvay SPZ22 de setembro de 1996. Em particular, a taxa de decomposição de peróxido de hidrogênio nas amostras foi determinada gasometricamente, determinando-se o volume de oxigênio liberado. Frascos de vidro (30 ml) foram limpos com ácido nítrico por 12 horas, enxaguados com água deionizada e secados. 25 ml de cada amostra foram colocados em cada um desses frascos de vidro. Cada frasco foi conectado a um condensador de refluxo e a um sistema de medição gasométrico compreendendo uma bureta de gás e um recipiente equalizador

cheio de água. Cada frasco foi pré-aquecido a 100°C por 15 minutos com o sistema aberto à atmosfera. Em seguida, o sistema foi fechado, e o volume do oxigênio liberado determinado após 30 minutos. Deste volume, a, a quantidade de peróxido de hidrogênio decomposto em gramas por hora e quilograma H₂O₂ foram determinados aplicando-se a seguinte fórmula:

$$a - \frac{6630}{T.c.d} = \text{gH}_2\text{O}_2 / (\text{kg H}_2\text{O}_2 \cdot \text{h}),$$

onde T é a temperatura do gás em K, c é a concentração de H₂O₂ em porcentagem, e d é a densidade da amostra (aproximadamente 1,196 g/ml a 50% concentração). Este teste é um bom indicador de estabilidade a longo prazo.

[0042] Os resultados são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Testes de estabilidade de acordo com o procedimento Solvay

Amostra	Estabilizante	Decomposição H ₂ O ₂ em g/(kh/h)
1	nenhuma	8,7
2	NaNO ₃	4,2
3	NaSO ₄	4,0
4	NaPO ₄	4,6
5	NaHCO ₃	8,9
6	KNO ₃	5,2

[0043] Esses resultados mostram que o nitrato de sódio e o sulfato de sódio são os estabilizantes mais eficientes no grupo dos estabilizantes que foi investigado. O fosfato de sódio é ligeiramente menos eficiente, embora os fosfatos sejam menos toleráveis em sistemas de águas residuais por questões ambientais. Outros estabilizantes são muito menos eficientes.

Exemplo 5: Atividade Virucida (teste de superfície)

[0044] Os desinfetantes obtidos do concentrado do Exemplo

1 foram submetidos a testes extensivos para se determinar sua atividade virucida, bactericida e fungicida (Exemplos 5 a 9).

[0045] Para testar a atividade virucida como desinfetante de superfícies, o concentrado foi diluído com água deionizada para se obter uma concentração final do concentrado no desinfetante de 3% (Reagente A, correspondendo a uma concentração de peróxido de hidrogênio de aproximadamente 1,5%) e de 6% (Reagente B, correspondendo a uma concentração de peróxido de hidrogênio de aproximadamente 3%), respectivamente.

[0046] A atividade virucida foi testada sobre uma superfície de aço inoxidável contra Poliovírus tipo 1 e Adenovírus tipo 5, após o procedimento de acordo com EN 14476 (fase 2, etapa 1).

[0047] Os reagentes A e B foram colocados em 11 recipientes lacrados. Os reagentes foram mantidos no escuro durante o uso. Os reagentes foram usados diretamente dos recipientes. Imediatamente antes de cada ensaio, uma alíquota de 10 ml foi recuperada utilizando-se uma pipeta e transferida para um tubo de reagente estéril de 12ml (Falcon, BD, USA). Os reagentes foram pipetados com essas pontas para micropipetas com filtro estéreis e descartáveis (Eppendorf, DE) equipadas com uma barreira de aerossol.

[0048] Estoques de Adenovírus tipo 5, adenóide tronco 75 foram preparados de acordo com protocolos de infecção padrão in vitro para cultura de células. Os títulos virais foram determinados através de infecção celular utilizando diluições seriais do inóculo. A dose infecciosa 50% para cultura de tecidos (TCID₅₀) foi determinada através de alterações citopáticas que surgiam em culturas paralelas múltiplas. O

estoque usado no estudo tinha uma TCID₅₀ de 3×10^{-8} , refletindo um título de 3×10^8 unidades infecciosas por mililitro.

[0049] Estoques de poliovírus tipo I, LSc2-ab foram preparados de acordo com protocolos padrão e caracterizados conforme acima. O estoque utilizado no estudo tinha um TCID de 2×10^{-6} , refletindo um título de 10^6 unidades infecciosas por mililitro.

[0050] Um formato de mancha seca foi escolhido para depositar o respectivo inóculo viral. Uma superfície de aço inoxidável (bancada de fluxo laminar, Skan AG, CH-Allschwil) foi esterilizada através de procedimentos padrão (tratamento UV, limpeza com um desinfetante comprovado, enxágue com água estéril e secagem, fricção com etanol a 70%). Inóculos virais (10 microlitros de volume cada) foram depositados na forma de manchas sobre a superfície utilizando uma micropipeta e deixados secar por 30 minutos. Manchas de meio de cultura simples e isento de vírus foram aplicadas da mesma forma. As manchas foram recobertas com um dos reagentes ou com meio de cultura como controles. As manchas foram incubadas por 30 ou 60 minutos.

[0051] Os vírus foram recuperados mediante adição de 50 microlitros de MEM em cada mancha. A infectividade por vírus foi determinada por metodologia padrão através de infecção in vitro de células RD-6 humanas (poliovírus) ou de células HeLa humanas (adenovírus), respectivamente.

[0052] Para poliovírus, os resultados indicaram uma forte redução na infectividade viral de $\geq 4\log_{10}$ causado por ambos reagentes. Um tempo de exposição de 60 minutos pareceu ser suficiente para se atingir essa redução para o reagente A

(3%), e de 30 minutos para o reagente B (6%).

[0053] Para o adenovírus, os resultados indicaram uma forte redução na infectividade para ambos reagentes. Um tempo de exposição de 60 minutos pareceu ser suficiente para se atingir uma redução na infectividade viral de $\geq 3 \log_{10}$ para o reagente A (3%); 60 minutos pareceu ser suficiente para se atingir uma redução na infectividade viral de $\geq 4 \log_{10}$ para o reagente B (6%).

Exemplo 6: Atividade Virucida (testes in vitro)

[0054] Outros testes virucidas foram conduzidos de acordo com EN 14675 (fase 2, etapa 1) in vitro contra os seguintes vírus: enterovírus bovino tipo 1, ATCC VR-248 (família picornaviridae; RNS; sem bainha); cepa de parvovirus de ganso Deparvac (família parvoviridae; DNS, sem bainha); cepa de vírus de peste avícola La Sota (família paromyxoviridae; RNS, com bainha); cepa Alfort de peste suína clássica (família flaviviridae; RNS, sem bainha); cepa GP-14 de doença de Gumboro (família birnaviridae, RNS, sem bainha); e vírus Aujeszky (família herpesviridae, DNS, com bainha).

[0055] Um desinfetante preparado mediante diluição com água deionizada de um concentrado de acordo com o Exemplo 1 foi testado para três diluições (concentrações do concentrado de acordo com o Exemplo 1 no desinfetante final: 0,5%, 3,0% e 6,0%) a uma temperatura de 10°C e por tempos de exposição de 30 minutos, 1 hora e 3 horas. O desinfetante foi adicionado a uma suspensão viral em BSA a 3%, diluído com água dura. A mistura resultante foi incubada durante os tempos de exposição acima mencionados, e a infectividade viral determinada através de métodos padrão. Além disso, foram realizados ensaios de validação padrão foram conduzidos

(testes de toxicidade na ausência de suspensão viral; ensaios comparativos de titulação; e testes referência de inativação com solução de formaldeído).

[0056] Os resultados do teste indicaram que o desinfetante era capaz de reduzir a infectividade viral em pelo menos $4\log_{10}$ para cada um dos vírus acima mencionados em todos os tempos de exposição, se a concentração fosse inferior a 3,0%.

Exemplo 7: Atividade Bactericida e Fungicida

[0057] A atividade bactericida e fungicida de um desinfetante preparado a partir de um concentrado de acordo com o Exemplo 1 por diluição em água deionizada a uma concentração final de 3% foi determinada de acordo com as normas SN EN 1276 (Ensaio de suspensão quantitativa para determinar a atividade bactericida de desinfetantes químicos; fase 2, etapa 1); SN EN 1560 (ensaio de suspensão quantitativa para determinar a atividade fungicida de desinfetantes químicos; fase 2, etapa 1), e SN EN 13697 (ensaio quantitativo de superfície para determinar a atividade bactericida e/ou fungicida de desinfetantes químicos; fase 2, etapa 2).

[0058] Os ensaios de suspensão foram conduzidos de acordo com os procedimentos padrão para os seguintes germes: *Escherichia coli*, ATCC 8739; *Aspergillus niger*, ATCC 9642; *Pseudomonas aeruginosa*, ATCC 9027; *Staphylococcus aureus*, ATCC 6538; e *Candida albicans*, ATCC 10231. O desinfetante exibiu completa eliminação de todos os germes testados, com exceção de *Candida albicans* em todos os tempos de teste (15, 30 e 60 minutos). Para *Candida albicans*, uma taxa de eliminação suficiente foi atingida após um tempo de teste de 60 minutos.

[0059] Os ensaios de desinfecção de superfícies foram conduzidos para os mesmos tipos de germes em placas de alumínio a 21°C. O desinfetante mostrou completa eliminação de todos os germes testados (vide acima) em todos os tempos de teste (15, 30 e 60 minutos).

Exemplo 8: Adequabilidade como desinfetante de mãos

[0060] Testes foram conduzidos para comprovar a adequabilidade como desinfetante de mãos de acordo com a norma SN EN 1500 (fase 2, etapa 2). Os testes foram conduzidos para *Escherichia coli*, ATCC 8739. Os testes foram realizados com um desinfetante preparado a partir de um concentrado de acordo com o Exemplo 1, por diluição em água deionizada a 3% de concentração. Como produto referência, propan-2-ol foi usado a uma concentração de 60% em volume. Para os três testes, 3ml do desinfetante e do produto referência, respectivamente, foram aplicados duas vezes às mãos de dez pessoas em teste. O tempo de aplicação foi de 60 segundos para oito pessoas e de 30 segundos para duas pessoas. Nenhuma neutralização foi realizada. O desinfetante demonstrou o mesmo valor de eliminação de *E.coli* do produto referência. Num período de interação de 60 segundos, o produto atendeu completamente aos requisitos da norma SN EN 1500.

REIVINDICAÇÕES

1. Concentrado aquoso estável sob armazenamento, para a preparação de um desinfetante, o concentrado compreendendo: peróxido de hidrogênio em uma concentração entre 30% e 70% em volume, em relação ao concentrado final; prata coloidal a uma concentração entre 150 e 1000 ppm em peso, em relação ao concentrado final; um estabilizante, selecionado do grupo consistindo de goma arábica, goma guar, carragena, pectina e suas combinações, dito estabilizante tendo uma concentração entre 10 e 100 ppm em peso, em relação ao concentrado final; e ácido fosfórico para ajustar o valor de pH do concentrado para menor que ou igual a 3, dito concentrado sendo caracterizado pelo fato de compreender pelo menos um sal de sódio selecionado do grupo consistindo de nitrato de sódio, sulfato de sódio, e suas combinações em uma quantidade entre 100 e 500 ppm em peso, em relação ao concentrado final, dito concentrado sendo essencialmente isento de quaisquer agentes complexadores orgânicos sintéticos.

2. Concentrado, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o sal de sódio ser nitrato de sódio.

3. Concentrado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de o sal de sódio estar presente numa quantidade de 200 a 350 ppm em peso, em relação ao concentrado final.

4. Concentrado, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de a quantidade de prata coloidal situar-se entre 300 e 700 ppm em peso, em relação ao concentrado final.

5. Concentrado, de acordo com qualquer uma das reivindicações

de 1 a 4, caracterizado pelo fato de a quantidade de prata coloidal, numericamente expressa em ppm em peso em relação ao concentrado final, ser entre oito e doze vezes a concentração de peróxido de hidrogênio, numericamente expressa em porcentagem em volume.

6. Concentrado, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizado pelo fato de o estabilizante ser goma arábica.

7. Concentrado, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, caracterizado pelo fato de a quantidade do estabilizante situar-se entre 10ppm e 30 ppm em peso.

8. Concentrado, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7, caracterizado pelo fato de consistir essencialmente de peróxido de hidrogênio a uma concentração de 49-51% em volume, prata coloidal a uma concentração de 490-510 ppm em peso, ácido fosfórico a uma concentração de 400-500 ppm em peso, nitrato de sódio a uma concentração de 250-300 ppm em peso, goma arábica a uma concentração de 20-25 ppm em peso, e água.

9. Uso de um concentrado ou desinfetante, conforme definido em qualquer uma das reivindicações de 1 a 8, caracterizado pelo fato de ser aplicado no tratamento de água potável ou de equipamentos que estão em contato com a água potável em uso normal.

10. Método para preparar um concentrado aquoso estável sob armazenamento, dito método sendo caracterizado pelo fato de compreender:

(a) preparar uma solução aquosa de um estabilizante selecionado do grupo consistindo de goma arábica, goma guar, carragena, pectina e suas combinações;

(b) manter dita solução a uma temperatura igual ou inferior a 60°C e adicionar ácido fosfórico enquanto se mantém a temperatura igual ou inferior a 60°C para se obter uma solução estabilizante acidificada a um pH igual ou inferior a 3,0;

(c) adicionar um sal de sódio selecionado do grupo consistindo de nitrato de sódio, sulfato de sódio e suas combinações, a dita solução estabilizante acidificada;

(d) adicionar uma solução aquosa de colóide de prata para se obter um intermediário;

(e) homogeneizar o intermediário obtido;

(f) adicionar dito intermediário a uma solução aquosa de peróxido de hidrogênio a uma temperatura igual ou inferior a 30°C; e

(g) homogeneizar a mistura resultante para se obter dito concentrado estável, sendo que o concentrado é isento de quaisquer agentes complexadores orgânicos sintéticos.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de a etapa de homogeneizar o intermediário compreender a agitação do intermediário em uma pressão aumentada por pelo menos 60 minutos.

12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 ou 11, caracterizado pelo fato de o concentrado aquoso resultante ser o concentrado definido em qualquer uma das reivindicações de 1 a 8.

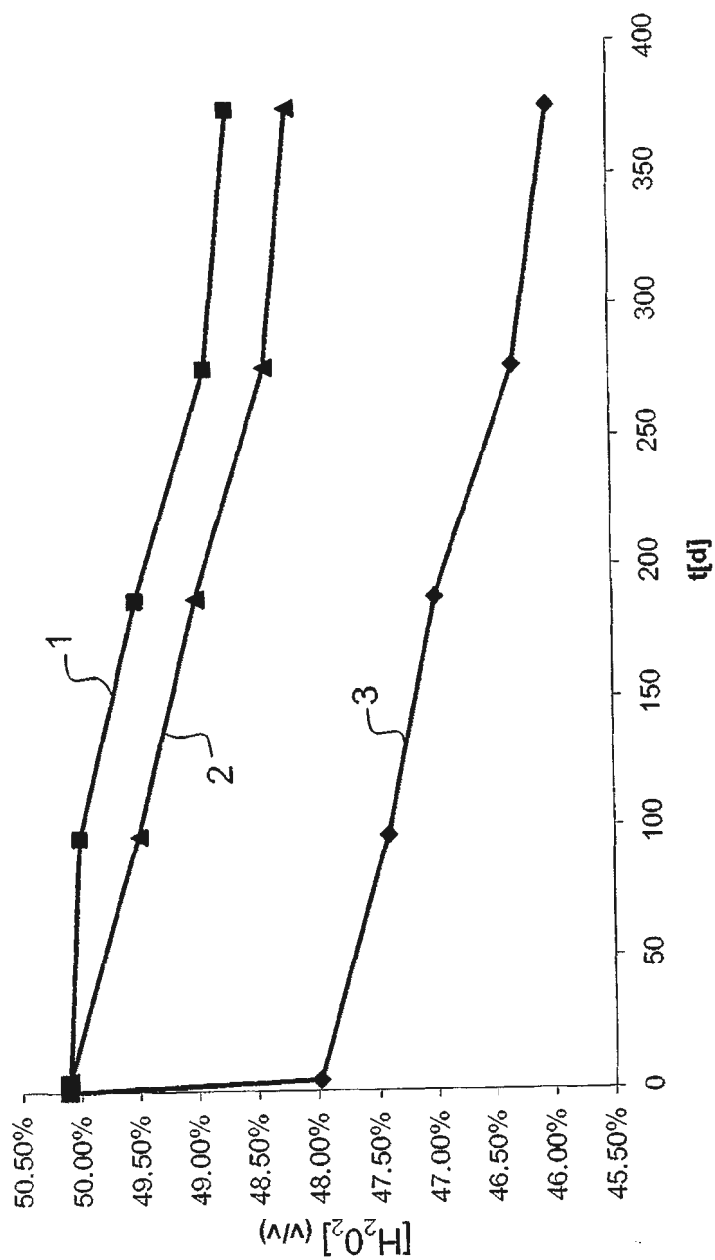


FIG.1