



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI 0713686-2 A2**

(22) Data de Depósito: 20/06/2007
(43) Data da Publicação: 30/10/2012
(RPI 2182)



(51) *Int.Cl.:*
C01B 11/02

(54) Título: COMPOSIÇÃO GERADORA DE DIÓXIDO DE CLORO, MÉTODO PARA ESTABILIZAR UMA COMPOSIÇÃO PARA GERAR UMA SOLUÇÃO COMPREENDENDO DIÓXIDO DE CLORO, E, SISTEMA PARA GERAR DIÓXIDO DE CLORO

(30) Prioridade Unionista: 21/06/2006 US 11/425561

(73) Titular(es): Basf Catalysts LLC

(72) Inventor(es): Barry Speronello, John Byrne

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT US2007071648 de 20/06/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/149906 de 27/12/2007

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO GERADORA DE DIÓXIDO DE CLORO, MÉTODO PARA ESTABILIZAR UMA COMPOSIÇÃO PARA GERAR UMA SOLUÇÃO COMPREENDENDO DIÓXIDO DE CLORO, E, SISTEMA PARA GERAR DIÓXIDO DE CLORO. É descrita uma composição geradora de dióxido de cloro estabilizada contendo um sal de óxi-cloro, uma fonte de ácido, opcionalmente uma fonte de halogênio livre, e um agente endotérmico. O agente endotérmico neutraliza o calor gerado pela reação exotérmica do sal de óxi-cloro pela reação endotérmica do agente endotérmico. Visto que a reação endotérmica elimina e/ou mitiga a propagação da reação exotérmica do sal de óxi-cloro de uma área localizada através da massa total do material, a composição geradora de dióxido de cloro é deste modo estabilizada durante preparação, armazenagem, ou transporte da composição.

“COMPOSIÇÃO GERADORA DE DIÓXIDO DE CLORO, MÉTODO PARA ESTABILIZAR UMA COMPOSIÇÃO PARA GERAR UMA SOLUÇÃO COMPREENDENDO DIÓXIDO DE CLORO, E, SISTEMA PARA GERAR DIÓXIDO DE CLORO”

5 CAMPO TÉCNICO

A presente invenção geralmente se refere a uma composição geradora de dióxido de cloro estabilizada e ao método para produzir dióxido de cloro.

FUNDAMENTOS

10 É sabido que dióxido de cloro é um desinfetante bem como um agente oxidante forte. As propriedades bactericida, algicida, fungicida, alvejante e desodorizante do dióxido de cloro também são bem conhecidas.

Dióxido de cloro em concentrações baixas tal como de até 1.000 ppm é geralmente útil para o tratamento de odores e micróbios. Dióxido de cloro é comumente usado como um desinfetante ou fumigante em numerosas aplicações e ambientes. Dióxido de cloro pode funcionar sem a formação de produtos secundários indesejáveis tais como cloraminas ou compostos orgânicos clorados que podem ser produzidos quando cloro elementar é utilizado. Assim, dióxido de cloro é particularmente útil, por exemplo, para o controle de micróbios e/ou como desodorantes orgânicos sobre e ao redor de produtos alimentícios durante e após o processo de embalagem. Em adição, gás dióxido de cloro é considerado seguro para contacto humano em concentrações baixas que são eficazes para desodorização e para a maioria das aplicações antimicrobianas.

25 Contudo, o gás dióxido de cloro pode ser tóxico para humanos em concentrações maiores do que 5 ppm, e pode ser explosivo em pressões parciais acima de 10 quilopascas. Portanto, gás dióxido de cloro é geralmente não fabricado e transportado sob pressão como outros gases industriais, e métodos de fabricação no local exigem não apenas equipamento caro, mas

também níveis altos de habilidade do operador para se evitar a geração de concentrações perigosamente altas.

SUMÁRIO

A seguir é apresentado um resumo com o propósito de proporcionar um entendimento básico de alguns aspectos da invenção. Este resumo não é uma visão geral extensiva da invenção. Não é intencionado para identificar elementos quer chave quer críticos da invenção nem para delinear alguns conceitos da invenção em uma forma simplificada como um prelúdio à descrição mais detalhada que é apresentada aqui adiante.

A presente invenção refere-se a um sistema e a uma composição estabilizada e que rapidamente produzem dióxido de cloro quando contactada(o) com água. O sistema ou a composição gerador(a) de dióxido de cloro contém sal de óxi-cloro, uma fonte de ácido, uma fonte de halogênio livre opcional, e um agente endotérmico. A presente invenção também se refere a um método para gerar dióxido de cloro. A presente invenção emprega um agente endotérmico para neutralizar o calor emitido por uma ou mais reações exotérmicas que podem ocorrer com tais composições pela reação endotérmica do agente endotérmico. Visto que a reação endotérmica elimina e/ou mitiga a propagação de reação(ões) exotérmica(s) dentro de tais composições, a composição geradora de dióxido de cloro é estabilizada durante a preparação, a fabricação, ou o transporte da composição antes do uso.

Para a realização dos fins precedentes e relacionados, a invenção compreende as características seguintes totalmente descritas e particularmente realçadas nas reivindicações. A seguinte descrição e os desenhos anexados mostram em detalhe certos aspectos ilustrativos e implementações da invenção. Estes são indicativos, contudo, de alguns dos vários modos nos quais os princípios da invenção podem ser empregados. Outros objetivos, vantagens e características novas se tornarão evidentes a

partir da seguinte descrição detalhada quando considerados conjuntamente com os desenhos.

DESCRIÇÃO DETALHADA

5 Sais de óxi-cloro podem ser usados para gerar dióxido de cloro. Sais de óxi-cloro tal como clorito de sódio podem sofrer decomposição térmica exotérmica quando são aquecidos acima de sua temperatura de decomposição. Também podem participar em reação exotérmica com outros materiais, tais como materiais carbonáceos ou outros materiais oxidáveis, se são aquecidos acima da temperatura de iniciação da reação. Estas
10 coletivamente chamadas de reação exotérmica, e a temperatura de iniciação é a temperatura de reação exotérmica.

Quando ainda uma área pequena de tal material é aquecida acima de sua temperatura de reação exotérmica, pode começar a reagir exotermicamente na área aquecida. Como um resultado do calor liberado pela
15 reação exotérmica na área aquecida, local, a reação exotérmica pode se propagar rapidamente em toda a massa do material.

Por exemplo, quando uma composição contendo sal de óxi-cloro está sendo transformada na forma de tablete, reação exotérmica pode ocasionalmente ocorrer. Durante a produção de tablete, um tablete pode sofrer
20 reação exotérmica devido à área local de temperatura alta causada, por exemplo, por aquecimento friccional da superfície lateral do tablete à medida que o tablete é ejetado de um molde de compressão. A reação exotérmica pode então se propagar através do pó sobre a superfície da prensa de tablete onde pode consumir outros tabletes e possivelmente ainda pó de tablete no
25 depósito de alimentação para a prensa de tablete. O resultado indesejável é perda de tabletes e de pó precursor de tablete, e possivelmente dano na prensa de tablete e no depósito de alimentação pelo calor liberado da reação exotérmica.

A presente invenção emprega um agente endotérmico

associado com um sal de óxi-cloro para neutralizar o calor emitido pela reação exotérmica pela reação endotérmica do agente endotérmico. Visto que a reação endotérmica elimina e/ou mitiga a propagação da reação exotérmica do sal de óxi-cloro de uma área localizada através da massa total do material, a composição geradora de dióxido de cloro da presente invenção é deste modo estabilizada durante fabricação, armazenagem, ou transporte da composição.

A composição geradora de dióxido de cloro contém um sal de óxi-cloro, uma fonte de ácido, uma fonte de halogênio livre opcional, e um agente endotérmico. A composição geradora de dióxido de cloro é tal que quando ela contacta com água, dióxido de cloro e halogênio livre opcional são gerados, produzindo deste modo uma solução contendo dióxido de cloro e halogênio livre opcional.

Os sais de óxi-cloro proporcionam dióxido de cloro quando a composição geradora de dióxido de cloro contacta água. Um sal de óxi-cloro pode ser definido como um ou mais materiais sólidos contendo quer um ânion clorito (ClO_2^-), um ânion clorato (ClO_3^-), quer uma combinação de ânions clorito e clorato. Em particular, o termo sal de óxi-cloro pode se referir a um ou mais sais de metal contendo qualquer um ou ambos os ânions clorito ou clorato. Podem estar incluídos no termo sal de óxi-cloro os sais individuais, sais combinados, e misturas contendo qualquer combinação de dois ou mais sais individuais e/ou combinados. Em uma modalidade, os sais de óxi-cloro são solúveis em água.

Exemplos de cloritos de metal incluem cloritos de metal alcalino tais como clorito de lítio, clorito de sódio e clorito de potássio; e cloritos de metal alcalino-terroso tais como clorito de cálcio e clorito de magnésio. Em uma modalidade, o clorito de metal é clorito de sódio, clorito de sódio de grau técnico contendo cerca de 80% em peso de clorito de sódio e 20 % em peso de outros sais.

Exemplos de cloratos de metal incluem cloratos de metal

alcalino tais como clorato de sódio e clorato de potássio; e cloratos de metal alcalino-terroso tal como clorato de magnésio.

A composição geradora de dióxido de cloro contém uma quantidade adequada de sal de óxi-cloro para gerar dióxido de cloro. Em uma modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 1% em peso ou mais e cerca de 80% em peso ou menos de pelo menos um sal de óxi-cloro. Em outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 3% em peso ou mais e cerca de 70% em peso ou menos de pelo menos um sal de óxi-cloro. Em ainda outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 5% em peso ou mais e cerca de 60% em peso ou menos de pelo menos um sal de óxi-cloro.

A composição geradora de dióxido de cloro contém uma ou duas ou mais fontes de ácido. Em uma modalidade, a fonte de ácido é uma fonte de ácido sólida seca. Exemplos de tais fontes de ácido sólidas secas incluem sais de ácido inorgânico, tais como hidrogeno-sulfato de sódio e hidrogeno-sulfato de potássio; sais contendo ânions de ácidos fortes e cátions de bases fracas, tais como cloreto de alumínio, nitrato de alumínio, nitrato de cério, e sulfato de ferro; ácidos sólidos que podem liberar prótons para solução quando contactados com água, por exemplo uma mistura da forma de troca iônica ácida da peneira molecular ETS-10 (veja Pat. U.S. No. 4.853.202) e cloreto de sódio; ácidos orgânicos, tais como ácido cítrico e ácido tartárico; e suas misturas. Em uma modalidade, a fonte de ácido sólida é uma fonte de ácido inorgânico sólida, por exemplo hidrogeno-sulfato de sódio.

A composição geradora de dióxido de cloro contém uma quantidade adequada de fonte de ácido para gerar um ambiente ácido adequado para gerar dióxido de cloro. Em uma modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 1% em peso ou mais e cerca de 80% em peso ou menos de pelo menos uma fonte de ácido. Em outra

modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 3% em peso ou mais e cerca de 70% em peso ou menos de pelo menos uma fonte de ácido. Em ainda outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 5% em peso ou mais e cerca de 60% em peso ou menos de pelo menos uma fonte de ácido.

Em uma modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro não contém a fonte opcional de halogênio livre. Em outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém a fonte opcional de halogênio livre, por exemplo, para facilitar a geração dióxido de cloro. Quando a composição geradora de dióxido de cloro contém a fonte opcional de halogênio livre, a concentração de halogênio livre na solução resultante é:

(a) cerca de menor do que a concentração de dióxido de cloro na solução em uma base em peso, e a razão da concentração de dióxido de cloro para a soma de concentrações de dióxido de cloro e ânion clorito na solução é cerca de 0.25:1 em peso ou mais; ou

(b) cerca de igual a ou maior do que a concentração de dióxido de cloro na solução em uma base em peso, e a razão da concentração de dióxido de cloro para a soma de concentrações de dióxido de cloro e ânion clorito na solução é cerca de 0.50:1 em peso ou mais.

A fonte opcional de halogênio livre proporciona halogênio livre quando a composição geradora de dióxido de cloro contacta água. Fontes de halogênio livre podem ser materiais que geram cloro, bromo, ou outro halogênio no estado de valência +1. Exemplos de fonte de halogênio livre podem incluir ácido dicloro-isocianúrico e seus sais tais como dicloro-isocianurato de sódio e/ou o seu diidrato (alternativamente chamado de sal de sódio de ácido dicloro-isocianúrico e/ou o seu diidrato e daqui em diante coletivamente chamados de "NaDCCA"), ácido tricloro-cianúrico, sais de ácido hipocloroso tais como hipoclorito de sódio, hipoclorito de potássio e hipoclorito de cálcio, bromo-cloro-dimetil-hidantoína, dibromo-dimetil-

hidantoína e semelhante.

A composição geradora de dióxido de cloro pode conter uma quantidade adequada de fonte de halogênio livre para gerar halogênio livre. Em uma modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém
5 cerca de 0% em peso ou mais e cerca de 80% em peso ou menos de pelo menos um fonte de halogênio livre. Em outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 1% em peso ou mais e cerca de 70% em peso ou menos de pelo menos um fonte de halogênio livre. Em ainda
outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca
10 de 5% em peso ou mais e cerca de 60% em peso ou menos de pelo menos um fonte de halogênio livre.

Os agentes endotérmicos participam em uma transformação endotérmica, absorvendo deste modo calor emitido pela reação exotérmica do sal de óxi-cloro. Sob recepção de calor, os agentes endotérmicos podem
15 participar em pelo menos um de (a) fusão, (b) vaporização, (c) decomposição, (d) mudança de fase cristalina, (e) fragmentação de partícula, e (f) dissolução. Estas transformações são coletivamente chamadas de transformação endotérmica. Os agentes endotérmicos podem participar em uma ou mais transformações endotérmicas à medida que são aquecidos.

20 Os agentes endotérmicos podem conter um ou mais materiais sólidos, materiais líquidos, ou uma combinação de materiais sólidos e líquidos. Agentes endotérmicos líquidos podem ser absorvidos na estrutura porosa dos constituintes sólidos da composição geradora de dióxido de cloro.

A transformação endotérmica absorve calor emitido pela
25 reação exotérmica do sal de óxi-cloro (i.e., transformação absorvente de calor). Em uma modalidade, os agentes endotérmicos podem sofrer fusão como uma transformação endotérmica. Em outra modalidade, os agentes endotérmicos podem sofrer uma decomposição endotérmica; muitas vezes acompanhada por vaporização de pelo menos uma porção (e.g., água de

hidratação) dos agentes endotérmicos.

Materiais que participam na transformação endotérmica podem ser prontamente identificados usando técnicas analíticas comuns tais como calorimetria de varredura diferencial (DSC) e análise térmica diferencial (DTA). DSC ou DTA pode mostrar uma temperatura de um pico endotérmico máximo (i.e., temperatura de pico endotérmico) e/ou uma quantidade de materiais de amostra pela obtenção de um perfil de calor da amostra durante aquecimento da amostra. O agente endotérmico pode participar na transformação endotérmica em temperaturas específicas (i.e., temperaturas de transformação endotérmica).

A temperatura de transformação endotérmica do agente endotérmico pode estar a cerca de a temperatura de pico que seria alcançada durante uma reação exotérmica do sal de óxi-cloro na ausência da transformação endotérmica ou ser mais baixa. A temperatura de transformação endotérmica pode estar a cerca de a temperatura de uso e/ou de armazenagem máxima da composição geradora de dióxido de cloro ou ser mais alta. Em uma modalidade, a temperatura de transformação endotérmica é cerca de 30 graus Celsius ou mais e 650 graus Celsius ou menos. Em outra modalidade, a temperatura de transformação endotérmica é cerca de 50 graus Celsius ou mais e 600 graus Celsius ou menos. Em ainda outra modalidade, a temperatura de transformação endotérmica é cerca de 70 graus Celsius ou mais e 450 graus Celsius ou menos.

Por exemplo, em uma modalidade, o agente endotérmico tem um pico endotérmico em uma temperatura de cerca de 30 graus Celsius ou mais e 650 graus Celsius ou menos. Em outra modalidade, o agente endotérmico tem um pico endotérmico em uma temperatura de cerca de 50 graus Celsius ou mais e 600 graus Celsius ou menos. Em ainda outra modalidade, o agente endotérmico tem um pico endotérmico em uma temperatura de cerca de 70 graus Celsius ou mais e 450 graus Celsius ou menos.

O agente endotérmico tem uma quantidade suficiente de endoterma para eliminar e/ou mitigar a progressão da reação exotérmica do sal de óxi-cloro. Agente endotérmico tendo transformação endotérmica relativamente mais baixa (tais como aquela exibida por compostos que apenas sofrem transformação de fusão) pode ser usado em quantidades maiores na composição geradora de dióxido de cloro (e.g., 5% em peso ou mais). Agente endotérmico tendo transformação endotérmica relativamente mais alta (tais como aquelas exibidas por materiais hidratados) podem ser usados em quantidades menores na composição geradora de dióxido de cloro (e.g., tão pouco quanto 0,1% em peso).

Em uma modalidade, o agente endotérmico tem, em uma análise calorimétrica de varredura diferencial usando um analisador térmico Netzsch Jupiter model 449C usando um suporte de termopar de Tipo E, uma endoterma de cerca de -0,1 microV/mg ou mais e -100 microV/mg ou menos. Em outra modalidade, o agente endotérmico tem, em uma análise calorimétrica de varredura diferencial, uma endoterma de cerca de -1 microV/mg ou mais e -80 microV/mg ou menos. Em ainda outra modalidade, o agente endotérmico tem, em uma análise calorimétrica de varredura diferencial, uma endoterma de cerca de -5 microV/mg ou mais e -70 microV/mg ou menos.

O agente endotérmico também pode exibir uma ou mais transformações exotérmicas. No caso de o agente endotérmico exibir transformação exotérmica, a magnitude de sua transformação endotérmica (em termos de liberação de calor) deve ser maior do que o tamanho de sua transformação exotérmica.

Exemplos de agentes endotérmicos sólidos que sofrem transformação de fusão endotérmica podem incluir fosfatos de metal alcalino anidros tais como di-hidrogeno-fosfato de sódio (NaH_2PO_4), fosfato de trissódio (Na_3PO_4), e di-hidrogeno-fosfato de potássio (KH_2PO_4); fosfatos de

amônio anidros tal como di-hidrogeno-fosfato de amônio ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$); e sais de borato anidros tal como borato de sódio. O tamanho das transformações endotérmicas é geralmente menor para agentes que experimentam primariamente transformação de fusão. Conseqüentemente, agentes que exibem primariamente transformação de fusão podem ser usados em quantidades de 5% em peso ou mais da composição total.

Exemplos de agentes endotérmicos sólidos que sofrem transformação de vaporização endotérmica e/ou transformação de decomposição endotérmica podem incluir sais de fosfato hidratados tais como di-hidrogeno-fosfato de sódio diidratado ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), di-hidrogeno-fosfato de potássio diidratado ($\text{KH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), e fosfato de cálcio monohidratado ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$); sais de cloreto hidratados tais como cloreto de magnésio hexaidratado ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) e cloreto de cálcio diidratado ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$); e sais de sulfato hidratados tais como sulfato de cálcio diidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e sulfato de magnésio heptaidratado ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). O tamanho das transformações endotérmicas é geralmente maior para os agentes que experimentam primariamente transformação de decomposição química ou vaporização. Conseqüentemente, os agentes que exibem transformação de decomposição química ou vaporização podem ser usados em quantidades tão pequenas quanto 0,1% em peso da composição total.

Exemplos de agentes endotérmicos líquidos podem incluir óleos de silicone de peso molecular baixo, óleos de fluorocarboneto resistentes à oxidação e quaisquer líquidos que vaporizam ou diferentemente participam na transformação endotérmica mas não causam liberação prematura excessiva de dióxido de cloro ou diferentemente resultam em incompatibilidade com a composição.

A composição geradora de dióxido de cloro contém uma quantidade efetiva do agente endotérmico para eliminar e/ou mitigar a

propagação da reação exotérmica do sal de óxi-cloro. A quantidade do agente endotérmico geralmente depende de muitos fatores, por exemplo, a combinação particular de ingredientes na composição geradora de dióxido de cloro, a magnitude da reação exotérmica, o grau desejado de supressão da reação exotérmica, as temperaturas às quais a composição geradora de dióxido de cloro é exposta durante a fabricação, a armazenagem, ou o transporte da composição, e semelhante. Agente endotérmico tendo transformação endotérmica relativamente menor pode ser usado em quantidades maiores na composição (e.g., 5 % em peso ou mais). Agente endotérmico tendo transformação endotérmica relativamente maior pode ser usado em quantidades menores (e.g., tão pouco quanto 0,1 % em peso).

Em uma modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 0,1% em peso ou mais e cerca de 90% em peso ou menos do agente endotérmico. Em outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 1% em peso ou mais e cerca de 80% em peso ou menos do agente endotérmico. Em ainda outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 5% em peso ou mais e cerca de 70% em peso ou menos do agente endotérmico. Em ainda outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 10% em peso ou mais e cerca de 50% em peso ou menos do agente endotérmico. Em ainda outra modalidade a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 25% em peso ou mais e cerca de 75%% em peso ou menos do agente endotérmico.

Quando a composição geradora de dióxido de cloro é contactada com até mesmo uma quantidade pequena de água, por exemplo, vapor de água (i.e., umidade), a composição geradora de dióxido de cloro pode reagir e iniciar a geração de dióxido de cloro. Isto é, a composição geradora de dióxido de cloro pode ser sensível à umidade. Se a composição geradora de dióxido de cloro libera muito dióxido de cloro antes do uso, a

composição geradora de dióxido de cloro é subseqüentemente inútil. Assim, os ingredientes da composição geradora de dióxido de cloro não podem proporcionar água indesejável na composição geradora de dióxido de cloro em temperaturas experimentadas antes do uso da composição.

5 A composição geradora de dióxido de cloro substancialmente não contém água livre de modo que a composição geradora de dióxido de cloro substancialmente não proporciona água para gerar uma quantidade excessiva de dióxido de cloro na composição geradora de dióxido de cloro nas
temperaturas de armazenagem durante preparação, armazenagem, ou
10 transporte da composição antes do uso. Água livre é água não hidratada que não está ligada nos ingredientes. Água livre pode conter água absorvida e água adsorvida. Em uma modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 1% em peso de água livre ou menos. Em outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de
15 0,7% em peso de água livre ou menos. Em ainda outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 0,5% em peso de água livre ou menos.

Um ou mais ingredientes da composição geradora de dióxido de cloro podem ser secos por substancialmente qualquer meio antes da
20 mistura de modo que a composição geradora de dióxido de cloro contenham, por exemplo, cerca de 1% em peso de água livre ou menos nas temperaturas de armazenagem. Exemplos de meios de secagem incluem dessecação, secagem por congelamento, secagem por calor, secagem por extração de solvente, secagem por ponto crítico, e semelhante. Em uma
25 modalidade, um ou mais ingredientes da composição geradora de dióxido de cloro são secos pelo contacto com um gás seco tal como ar.

Agentes endotérmicos podem conter uma quantidade adequada de água de hidratação para transformações endotérmicas tais como vaporização endotérmica, decomposição endotérmica, e semelhante. Em uma

modalidade, os agentes endotérmicos contêm uma quantidade substancial de água de hidratação de modo que a composição geradora de dióxido de cloro contenha cerca de 0,1% em peso de água de hidratação ou mais e cerca de 10% em peso de água de hidratação ou menos. Em outra modalidade, os

5 agentes endotérmicos contêm uma quantidade substancial de água de hidratação de modo que a composição geradora de dióxido de cloro contenha cerca de 0,5% em peso de água de hidratação ou mais e cerca de 8% em peso de água de hidratação ou menos. Em ainda outra modalidade, os agentes endotérmicos contêm uma quantidade substancial de água de hidratação de

10 modo que a composição geradora de dióxido de cloro contenha cerca de 1% em peso de água de hidratação ou mais e cerca de 7% em peso de água de hidratação ou menos.

O agente endotérmico pode ser seco para remover água livre extra, se desejado, sob condições adequadas antes de o agente endotérmico

15 ser combinado com o sal de óxi-cloro. As condições de secagem geralmente dependem, por exemplo, do teor de água do agente endotérmico, quão facilmente a água em excesso é removida e/ou liberada do agente endotérmico, e/ou quão facilmente a composição geradora de dióxido de cloro resultante reage para gerar dióxido de cloro pelo contacto com água. O

20 agente endotérmico pode ser seco em uma temperatura adequada por um tempo apropriado para facilitar a remoção de qualquer água extra no agente endotérmico. Em uma modalidade, o agente endotérmico é seco em uma temperatura de cerca de 50 graus Celsius ou maior e cerca de 650 graus Celsius ou menor e por cerca de 10 minutos ou mais a cerca de 2 dias ou

25 menos. Em outra modalidade, o agente endotérmico é seco em uma temperatura de cerca de 70 graus Celsius ou maior e cerca de 600 graus Celsius ou menor e por cerca de 30 minutos ou mais a cerca de 1 dia ou menos. Em ainda outra modalidade, o agente endotérmico é seco em uma temperatura de cerca de 90 graus Celsius ou maior e cerca de 350 graus

Celsius ou menor e por cerca de 1 hora ou mais e cerca de 15 horas ou menos.

Deve ser apreciado que a composição geradora de dióxido de cloro pode estar em qualquer forma adequada. A composição geradora de dióxido de cloro pode estar na forma de fibra, pó, floco, partícula, grânulo, 5 pelota, e/ou tablete. A composição geradora de dióxido de cloro pode ser composta para proporcionar uma forma sólida. Em uma modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro pode ser comprimida para proporcionar uma forma sólida porosa.

Substancialmente qualquer forma adequada da forma sólida 10 pode ser empregada. Exemplos de composição comprimida incluem cilíndrica, esférica, oval, disco, tampões, cubos, retângulos, e cônica de qualquer tamanho consistente com, por exemplo, uma aplicação particular da composição geradora de dióxido de cloro. A forma sólida porosa pode conter uma mistura de ingredientes particulados granulares da composição geradora 15 de dióxido de cloro sendo que o tamanho das partículas granulares é substancialmente menor do que o tamanho da forma sólida.

A forma sólida da composição geradora de dióxido de cloro pode ser formada por substancialmente qualquer método adequado, tal como formação de tablete, briquetagem, extrusão, sinterização, granulação, e 20 semelhante. Em uma modalidade, a forma sólida da composição geradora de dióxido de cloro é formada por compressão, também chamada de formação.

Quando a composição geradora de dióxido de cloro está na forma de tablete, uma taxa de conversão muito alta de ânion clorito e/ou ânion clorato em dióxido de cloro pode ser obtida sob contacto com água. 25 Especialmente quando a composição geradora de dióxido de cloro está na forma de tablete tendo estruturas de poro, uma taxa de conversão muito alta do ânion clorito e/ou ânion clorato em dióxido de cloro pode ser obtida sob contacto com água. Assim, quando os pesos equivalentes de ingredientes de tablete na forma de pó são adicionados em um dado volume de água como o

tablete correspondente, uma quantidade muito maior de dióxido de cloro é produzida pelo tablete comparado com o pó. Variações razoáveis em velocidade de agitação e/ou temperatura de água podem ter pouco ou nenhum efeito sobre este resultado.

5 Embora não haja o desejo de se basear em considerações teóricas, acredita-se que a taxa de conversão muito alta do ânion clorito e/ou ânion clorato em dióxido de cloro resultante do uso dos tabletes ocorre porque os tabletes podem quer conter quer desenvolver uma estrutura porosa. Tal estrutura porosa facilita a penetração de água na mesma, dissolvendo deste modo is ingredientes em solução dentro dos poros e produzindo condições 10 vantajosas para a conversão de ânion clorito e/ou ânion clorato em dióxido de cloro dentro dos poros. Quando água contacta o tablete, a água pode penetrar a estrutura de poro do tablete e dissolver os ingredientes do tablete e deste modo formar uma solução substancialmente saturada de ânion clorito e/ou 15 ânion clorato dentro dos poros. Conseqüentemente, a taxa de conversão de ânion clorito e/ou ânion clorato em dióxido de cloro é alta.

A taxa de conversão de ânion clorito e/ou ânion clorato em dióxido de cloro sob condições ácidas geralmente é de uma ordem muito alta em ambas a concentração de ânion clorito e/ou ânion clorato, e acidez. 20 Aumento daquelas concentrações dentro dos poros dramaticamente aumenta a taxa de formação de dióxido de cloro. Contudo, a despeito da taxa de alta de formação de dióxido de cloro, uma rede porosa pode permanecer intacta por um período de tempo suficiente para permitir que a reação de conversão prossiga no grau desejado. Uma vez dissolvidos os ingredientes (i.e., um sal 25 de óxi-cloro, uma fonte de ácido, e/ou uma fonte de halogênio livre opcional) na solução, a conversão adicional de ânion clorito e/ou ânion clorato em dióxido de cloro geralmente é muito baixa.

As faixas de tamanho de poro e de volume de poro exigidas para facilitar o grau desejado de conversão de ânion clorito e/ou ânion clorato

em dióxido de cloro geralmente depende de muitos fatores, por exemplo, da combinação particular de ingredientes na composição geradora de dióxido de cloro sólida, do tamanho da composição geradora de dióxido de cloro sólida, da forma e/ou da configuração da composição geradora de dióxido de cloro sólida, da temperatura da água, de outros agentes químicos dissolvidos na água, do grau desejado de conversão de ânion clorito e/ou ânion clorato em dióxido de cloro, e semelhante. Conseqüentemente, a composição geradora de dióxido de cloro sólida pode ter faixas de tamanho de poro e de volume de poro adequadas para alcançar um resultado desejado dependendo destes fatores.

Deve ser apreciado que substancialmente qualquer um de métodos ou ferramentas adequados(as) pode ser empregado para obter o tamanho de poro e o volume de poro adequado da composição geradora de dióxido de cloro sólida. Por exemplo, o tamanho de poro e o volume de poro podem ser variados pela variação do tamanho de partícula dos pós ingredientes usados para preparar a composição geradora de dióxido de cloro sólida tal como um tablete, pela variação da força de compactação usada para formar a composição geradora de dióxido de cloro sólida, ou pela variação de ambos o tamanho de poro e a força de compactação. Partículas maiores de pó geralmente produzem poros maiores e mais poros na composição geradora de dióxido de cloro sólida. Aumento da força de compactação geralmente reduz tanto o tamanho quanto o volume dos poros na composição geradora de dióxido de cloro sólida.

A composição geradora de dióxido de cloro pode produzir uma solução de dióxido de cloro elevadamente convertida. A composição geradora de dióxido de cloro na forma de tablete e particularmente na forma de tablete poroso pode produzir uma solução elevadamente convertida de dióxido de cloro. Em uma modalidade, a taxa de conversão de ânion clorito e/ou ânion clorato em dióxido de cloro é cerca de 0,25 ou maior. Em outra modalidade, a

taxa de conversão é cerca de 0,5 ou maior. Em ainda outra modalidade, a taxa de conversão é cerca de 0,6 ou maior. Em ainda outra modalidade, a taxa de conversão é cerca de 0,7 ou maior. O termo "taxa de conversão", quando aqui utilizado, significa a razão em peso calculada da concentração de dióxido de cloro livre na solução resultante para a soma de dióxido de cloro livre mais concentrações de íon clorito e íon clorato na solução resultante.

A composição geradora de dióxido de cloro pode rapidamente produzir uma solução de dióxido de cloro. A composição geradora de dióxido de cloro na forma de tablete e particularmente na forma de tablete poroso pode rapidamente produzir uma solução de dióxido de cloro. Em uma modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro produz uma solução de dióxido de cloro em cerca de 8 horas ou menos. Em outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro produz uma solução de dióxido de cloro em cerca de 2 horas ou menos. Em ainda outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro produz uma solução de dióxido de cloro em cerca de 1 hora ou menos.

A composição geradora de dióxido de cloro pode produzir a solução de dióxido de cloro em uma maneira segura e controlada. A composição geradora de dióxido de cloro pode produzir a solução de dióxido de cloro em uma maneira econômica pelo uso de água de torneira. Em uma modalidade, a concentração de dióxido de cloro na solução resultante é cerca de 0,1 ppm ou maior e cerca de 1.000 ppm ou menor. Em outra modalidade, a concentração de dióxido de cloro na solução resultante é cerca de 0,2 ppm ou maior e cerca de 500 ppm ou menor. Em ainda outra modalidade, a concentração de dióxido de cloro na solução resultante é cerca de 0,5 ppm ou maior e cerca de 200 ppm ou menor.

Em uma modalidade, a solução de dióxido de cloro resultante tem um pH geralmente neutro. Em outra modalidade, o pH da solução de dióxido de cloro resultante é cerca de um pH normalmente exigido para

formar concentrações substanciais de dióxido de cloro livre em solução (i.e., pH de cerca de 2) ou maior e cerca de um pH no qual dióxido de cloro pode começar a se degradar em solução (i.e., pH de cerca de 12) ou menor. Em ainda outra modalidade, o pH da solução de dióxido de cloro resultante é
5 cerca de 4 ou maior e cerca de 9 ou menor, por exemplo, para minimizar a corrosão potencial de materiais com os quais a solução entra em contacto. Em ainda outra modalidade, o pH da solução de dióxido de cloro resultante é cerca de 5 ou maior e cerca de 9 ou menor. Em outra modalidade, o pH da solução de dióxido de cloro resultante é cerca de 7. Em certos casos, pode ser
10 vantajoso produzir dióxido de cloro em uma solução que já está em um pH maior ou menor do que o pH de cerca de 7.

A composição geradora de dióxido de cloro pode ser usada para liberar dióxido de cloro para dentro de tais soluções sem materialmente modificar o pH da solução quando a concentração de dióxido de cloro está em
15 níveis de uso típicos. Por exemplo, se a composição geradora de dióxido de cloro é usada para produzir dióxido de cloro em uma solução de detergente para lavagem de roupas típica, pode ser vantajoso que a solução de detergente esteja em um pH alcalino (i.e., pH maior do que cerca de 9) onde o detergente funcional bem. Quando as composições geradoras de dióxido de cloro são
20 usadas na solução de detergente para lavagem de roupas, o pH da solução de detergente / dióxido de cloro resultante pode ser cerca de 9 ou maior para conservar as características detergentes e cerca de 12 ou menor porque dióxido de cloro pode começar a se degradar em um pH maior do que cerca de 12.

25 Em uma modalidade, a solução de dióxido de cloro resultante substancialmente não contém qualquer cloro livre ou outro halogênio livre. Em outra modalidade, a concentração de cloro livre ou outro halogênio livre na solução de dióxido de cloro resultante é maior do que a concentração de dióxido de cloro em uma base em peso. Em outra modalidade, a concentração

de cloro livre ou outro halogênio livre na solução de dióxido de cloro resultante é cerca de a concentração de dióxido de cloro na solução em uma base em peso ou menor. Em ainda outra modalidade, a concentração de cloro livre ou outro halogênio livre na solução de dióxido de cloro resultante é
5 cerca de 50 % da concentração de dióxido de cloro na solução em uma base em peso ou menor. Em ainda outra modalidade, a concentração de cloro livre ou outro halogênio livre na solução de dióxido de cloro resultante é cerca de 25 % da concentração de dióxido de cloro na solução em uma base em peso ou menos. Em outra modalidade, a concentração de cloro livre ou outro
10 halogênio livre na solução de dióxido de cloro resultante é cerca de 10 % da concentração de dióxido de cloro na solução em uma base em peso ou menor.

Em uma modalidade, a concentração de halogênio livre da solução de dióxido de cloro resultante é relativamente baixa porque o halogênio livre pode acarretar corrosão dos materiais nos quais a solução
15 entra em contacto, e halogênio livre pode reagir com materiais orgânicos para produzir hidrocarbonetos halogenados potencialmente tóxicos. Por causa da capacidade de as composições geradoras de dióxido de cloro produzirem soluções de dióxido de cloro elevadamente convertidas, é possível usar quantidades suficientemente baixas da fonte de halogênio livre na formulação
20 de tablete para acelerar a reação de formação de dióxido de cloro sem contribuir com quantidades excessivas de halogênio livre para a solução de dióxido de cloro resultante. Nesta modalidade a composição geradora de dióxido de cloro pode não conter fonte de halogênio livre.

Em outra modalidade, a solução de dióxido de cloro resultante
25 contém uma concentração relativamente alta de cloro ou outro halogênio livre. Em tais situações, as composições geradoras de dióxido de cloro podem ser utilizadas para produzir soluções aquosas de dióxido de cloro muito elevadamente convertidas onde a razão da concentração de dióxido de cloro em solução para a soma de concentrações de dióxido de cloro, e ânion clorito

e/ou ânion clorato é cerca de 0,5 em uma base em peso ou maior. Naqueles casos, a concentração de cloro ou halogênio livre em solução é igual a ou até mesmo maior do que a concentração de dióxido de cloro em solução em uma base em peso.

5 Todas as formas das composições geradoras de dióxido de cloro e especialmente a forma de tablete de composições geradoras de dióxido de cloro podem, ser desejado, conter um composto opcional, que pode ser útil, por exemplo, para ajudar os processos de formação de composição geradora de dióxido de cloro sólida (e.g., processo de formação de tablete), para
10 melhorar as características físicas ou estéticas das composições geradoras de dióxido de cloro sólidas resultantes tais como tabletes, para ajudar na volatilização da composição geradora de dióxido de cloro sólida, e para melhorar um rendimento de dióxido de cloro obtido. Exemplos de tais compostos incluem cargas tais como argila atapulgita e cloreto de sódio;
15 lubrificantes para formação de tablete e molde de tablete; estabilizadores; corantes. agentes de anti-empedramento; agentes de enchimento dessecantes tais como cloreto de cálcio e cloreto de magnésio; agentes formadores de poro tal como argila inorgânica intumescente, e.g., argila Laponita disponível em Southern Clay Products, Inc.; formadores de estrutura que podem reagir uns
20 com os outros ou mais ingredientes na formulação para produzir uma estrutura de estrutura na qual as reações de geração de dióxido de cloro podem proceder; e agentes efervescentes tal como bicarbonato de sódio.

 A forma sólida da composição geradora de dióxido de cloro pode ser substancialmente solúvel, lentamente solúvel, ou não totalmente
25 solúvel em água. Em uma modalidade, a forma substancialmente solúvel da composição geradora de dióxido de cloro contém ingredientes substancialmente solúveis. Por exemplo, a forma sólida substancialmente solúvel de composição geradora de dióxido de cloro contém clorito de sódio em pó substancialmente solúvel, uma fonte de ácido em pó substancialmente

solúvel tal como hidrogeno-sulfato de sódio, uma fonte de halogênio livre substancialmente solúvel opcional, e um agente endotérmico substancialmente solúvel. A mistura destes compostos pode ser comprimida em um molde de tablete em uma força suficiente para produzir um tablete substancialmente intacto, tipicamente cerca de 6.895 kPa ou mais e cerca de 68.948 kPa ou menos. Os tabletes resultantes são estáveis durante a armazenagem desde que estejam inicialmente suficientemente secos e subseqüentemente protegidos da exposição à água (quer líquida quer vapor). Os tabletes rapidamente produzem uma solução elevadamente convertida contendo dióxido de cloro quando imersos em água.

A forma sólida lentamente solúvel da composição geradora de dióxido de cloro ou a forma não totalmente solúvel composição geradora de dióxido de cloro pode ter estrutura de estrutura porosa lentamente solúvel ou de solubilidade baixa na qual as reações de geração de dióxido de cloro podem proceder em completitude substancial antes da dissolução da estrutura porosa. Geralmente a forma sólida lentamente solúvel da composição geradora de dióxido de cloro e a forma não totalmente solúvel da composição geradora de dióxido de cloro converte uma proporção maior de seus precursores de ânion clorito e/ou ânion clorato em dióxido de cloro comparada com os tabletes totalmente solúveis descritos. Acredita-se que esta convenção de rendimento alto ocorre porque a estrutura porosa lentamente solúvel ou de solubilidade baixa proporciona um ambiente adequado para as reações de geração de dióxido de cloro procederem até o esgotamento substancial dos reagentes.

A forma sólida lentamente solúvel da composição geradora de dióxido de cloro e a forma sólida não totalmente solúvel da composição geradora de dióxido de cloro podem conter, por exemplo, clorito de sódio em pó, hidrogeno-sulfato de sódio em pó como uma fonte de ácido, um NaDCCA opcional, um agente endotérmico, e um agente de enchimento dessecante tal

como cloreto de cálcio anidro e cloreto de magnésio anidro. A forma sólida lentamente solúvel da composição geradora de dióxido de cloro e a forma sólida não totalmente solúvel da composição geradora de dióxido de cloro podem conter uma argila em pó seca tal como argila Laponita para melhorar
5 ainda mais o rendimento e a velocidade de produção do dióxido de cloro. A mistura destes compostos pode ser comprimida em um molde de tablete em uma força suficiente para produzir um tablete substancialmente intacto, tipicamente cerca de 6.895 kPa ou mais e cerca de 68.948 kPa ou menos. Os tabletes resultantes são estáveis durante a armazenagem desde que
10 inicialmente suficientemente secos e subsequente sejam protegidos da exposição à água (quer líquida quer vapor). Rapidamente produzem uma solução elevadamente convertida de dióxido de cloro livre quando imersos em água.

A estrutura porosa lentamente solúvel ou de solubilidade baixa da composição geradora de dióxido de cloro de forma sólida pode conter um formador de estrutura. O formador de estrutura substancialmente não proporciona água à composição geradora de dióxido de cloro antes do uso. Por exemplo, o formador de estrutura pode ser um composto anidro ou absoluto. Exemplos do formador de estrutura podem incluir um composto de
15 solubilidade baixa tais como sulfato de cálcio anidro, fosfato de cálcio, fosfato de alumínio, fosfato de magnésio, sulfato férrico, fosfato férrico e fosfato de zinco; um material amorfo de solubilidade baixa tal como gel de sílica-alumina, gel de sílica-magnésia, gel de sílica-zircônia, e gel de sílica; uma argila tal como Laponita; e semelhante.

25 A estrutura porosa lentamente solúvel ou de solubilidade baixa pode permanecer substancialmente não dissolvida na solução de dióxido de cloro resultante durante o período de geração de dióxido de cloro. Em uma modalidade, a estrutura porosa permanece totalmente intacta durante o tempo de reação para gerar dióxido de cloro. Em outra modalidade, a estrutura

porosa não permanece totalmente intacta durante o tempo de reação para formar dióxido de cloro. Em ainda outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro na forma sólida (e.g., tablete) se desintegra em grânulos substancialmente insolúveis (ou lentamente solúveis) que liberam dióxido de cloro em solução. Os grânulos podem conter a estrutura porosa porque o tamanho dos grânulos ainda é grande em relação ao tamanho dos poros, de modo que existem condições de reação concentrada necessárias dentro do espaço do poro dentro dos grânulos não obstante a fragmentação do tablete em grânulos.

A composição geradora de dióxido de cloro pode conter uma quantidade suficiente de formador de estrutura para facilitar a geração da solução de dióxido de cloro. Em uma modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 5% em peso de formador de estrutura ou mais e cerca de 90% em peso de formador de estrutura ou menos. Em outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 7% em peso de formador de estrutura ou mais e cerca de 80% em peso de formador de estrutura ou menos. Em ainda outra modalidade, a composição geradora de dióxido de cloro contém cerca de 10% em peso de formador de estrutura ou mais e cerca de 70% em peso de formador de estrutura ou menos.

A composição geradora de dióxido de cloro pode ser formada em uma forma sólida tal como tablete na seguinte maneira. Os componentes químicos individuais da formulação de tablete podem ser secos, se desejado, antes do uso. A quantidade desejada de cada componente é pesada para dentro de um recipiente tal como um frasco plástico. Nos seguintes exemplos, formulações são dadas em uma base percentual em peso. O frasco contendo todos os componentes da formulação de tablete é agitado para misturar totalmente os componentes. As composições geradoras de dióxido de cloro no frasco são transferidas para dentro de um molde apropriadamente dimensionado (e.g., cerca de 13-mm de diâmetro para tablete de cerca de 1 g).

O êmbolo é posicionado dentro do molde e a composição geradora de dióxido de cloro é pressionada para um tablete usando uma prensa hidráulica de laboratório em uma força de cerca de 8.896 N. O tablete resultante é removido do molde e deixado dentro de um frasco plástico fechado até o uso.

5 O desempenho de tablete é medido na seguinte maneira. Um tablete é posicionado em um frasco ou recipiente volumétrico cheio com uma quantidade conhecida de água de torneira. Emissão de dióxido de cloro inicia imediatamente ou tão logo evidenciado pelo surgimento de uma cor amarela. O tablete é permitido reagir até completitude. Completitude da reação
10 depende, de fato, do tamanho e do tipo de tablete. Tipicamente o tempo de reação é de 2 horas ou menos se tablete de 1 g é parcialmente insolúvel, e 0,5 hora se um tablete de 1 g é completamente solúvel. Quando a reação está completa, o frasco/recipiente é agitado ou vascolejado com o propósito de misturar o conteúdo. Então o conteúdo é analisado. Tipicamente, dióxido de
15 cloro é medido por espectrometria em uv-vis, usando um espectrofotômetro Hach model DR2010 e Hach method 75 disponível na Hach Company.

Dióxido de cloro, clorito, clorato, e cloro também são medidos por titulação de solução de dióxido de cloro usando procedimentos equivalentes àqueles encontrados no texto, Standard Methods for the
20 Examination of Water and Wastewater, 19^a Ed. (1995) páginas 4-57 e 4-58. Este texto é publicado conjuntamente pela American Public Health Association, a American Water Works Association e a Water Environment Federation. A repartição de publicação é American Public Health Association, Washington, D.C. 20005.

25 Oxidantes totais (i.e., dióxido de cloro e cloro) também são medidos por titulação em pH 7 usando quer titulação manual e um indicador amido quer um Brinkmann Autotitration System, 716 DMS Titrino® disponível na Brinkmann Instruments, Inc. equipado com um eletrodo de platina maciço. O método é uma titulação iodimétrica em pH 7 (i.e., baseado

na oxidação de iodeto a iodo) e sua reação subsequente com o titulante, tiossulfato de sódio. O procedimento típico da titulação iodimétrica é o seguinte. Cem mililitros de solução de dióxido de cloro e uma barra de agitação são adicionados em um béquer e 2 g de iodeto de potássio (Reagent Crystals) e 10 ml de uma solução 1N de ácido sulfúrico (Mallinckrodt) são adicionados com agitação. A solução resultante é titulada com solução de tiossulfato 0,1 N (Aldrich Chemical Co.). O ponto final é determinado automaticamente pelo programa de computador Brinkmann Titrino ou visualmente usando uma mudança de cor de indicador de ponto final de amido de azul para incolor. Este ponto final é usado para calcular as concentrações de oxidantes totais na amostra. O pH da solução de dióxido de cloro original é medido usando um eletrodo de pH quer na solução tal como é e/ou diluída com água suficiente para dar uma concentração de dióxido de cloro de aproximadamente 10 ppm.

Os seguintes exemplos ilustram a presente invenção. A não ser que indicados de outra maneira os exemplos e alhures no relatório descritivo e nas reivindicações, todas as partes e percentagens são em peso, todas as temperaturas são em graus Celsius, e pressão está na ou próxima da pressão atmosférica.

Nos seguintes exemplos, é usado clorito de sódio de grau técnico. Tipicamente o teor real de clorito de sódio do clorito de sódio de grau técnico é aproximadamente 80 % e o restante é aproximadamente cloreto de sódio (8,5 %), carbonato de sódio (6,1 %) e sulfato de sódio (4,5 %). Um rendimento em peso de dióxido de cloro é calculado baseado no peso de tablete, i.e., rendimento em % em peso = $1,00 \times (\text{peso de ClO}_2 / \text{peso de tablete})$.

Exemplo 1

Exemplo 1 mostra a determinação das temperaturas de pico endotérmico de agentes endotérmicos. Cada um dos seguintes pós é testado para reações endotérmica e exotérmica como uma função da temperatura

usando simultaneamente TGA (análise termogravimétrica) e DSC: cloreto de cálcio diidratado, sulfato de magnésio heptaidratado, cloreto de magnésio hexaidratado, di-hidrogeno-fosfato de cálcio mono-hidratado, di-hidrogeno-fosfato de amônio, di-hidrogeno-fosfato de sódio, e di-hidrogeno-fosfato de potássio. Amostras pesando cerca de 20 mg são aquecidas em uma velocidade de 10 graus Celsius/min da temperatura ambiente até 400 graus Celsius em um ar seco fluindo. O instrumento de teste é analisador térmico Netzsch Jupiter model 449C operando no modo DSC usando um suporte de termopar de Tipo E disponível na Netzsch Instruments, Inc.

Cloreto de cálcio diidratado mostra um pico endotérmico menor de cerca de -15 microV/mg a cerca de 140 graus Celsius e mostra um pico endotérmico maior de -45 microV/mg a cerca de 170 graus Celsius. Di-hidrogeno-fosfato de cálcio mono-hidratado mostra dois picos endotérmicos maiores e um menor de cerca de -18 microV/mg a cerca de 180 graus Celsius, cerca de -17 microV/mg a cerca de 260 graus Celsius, e cerca de -5 microV/mg a cerca de 195 graus Celsius, respectivamente. Di-hidrogeno-fosfato de amônio mostra um pico endotérmico único de cerca de -5 microV/mg entre cerca de 180 e 215 graus Celsius, e um pico exotérmico único maior entre cerca de 250 e 300 graus Celsius. Di-hidrogeno-fosfato de sódio mostra um pico endotérmico muito pequeno (estimado a cerca de -1 microV/mg) iniciando a cerca de 180 graus Celsius. Di-hidrogeno-fosfato de potássio mostra um pico endotérmico único, mas imperfeito, de cerca de -3.5 microV/mg iniciando a cerca de 190 graus Celsius e terminando a cerca de 240 graus Celsius. Sulfato de magnésio heptaidratado mostra um pico endotérmico único grande de cerca de -50 microV/mg e 2 picos endotérmicos menores de -5 microV/mg sobre a faixa de temperatura de cerca de 120 a 275 graus Celsius. Cloreto de magnésio hexaidratado mostra uma série de sobreposição larga de picos endotérmicos de cerca de -10 a cerca de -25 microV/mg entre cerca de 120 e 300 graus Celsius.

Exemplo 2

Exemplo 2 mostra que composições contendo cloreto de cálcio diidratado apropriadamente seco têm uma velocidade satisfatoriamente baixa de liberação de dióxido de cloro. As composições contêm clorito de sódio, hidrogeno-sulfato de sódio como uma fonte de ácido, NaDCCA, clorito de cálcio anidro como um formador de estrutura, e cloreto de cálcio diidratado como ambos um agente endotérmico e um formador de estrutura. Cloreto de cálcio diidratado tem um pico endotérmico pequeno a cerca de 140 graus Celsius e um pico endotérmico maior a cerca de 170 graus Celsius, como mostrado em Exemplo 1. Assim, cloreto de cálcio diidratado que é seco em uma temperatura abaixo de 140 graus Celsius reterá sua água de hidratação enquanto removerá a água absorvida e adsorvida. Especificamente, secagem em uma temperatura entre cerca de 75 graus Celsius e cerca de 105 graus Celsius proporciona condições boas para ambas secagem e retenção suficientes de água de hidratação suficiente para absorver o calor emitido pelas reações exotérmicas de sais de óxi-cloro.

45,36 kg de cloreto de cálcio diidratado (AIC, Framingham MA, grau USP 0,10-0,15 mm APS) são carregados em um secador de leito fluidizado e são fluidizados em uma velocidade linear de 10,7 m/min. O cloreto de cálcio diidratado é aquecido para 90 graus Celsius usando controle manual. O cloreto de cálcio diidratado permanece acima de 75 graus Celsius por cerca de 45 minutos antes de alcançar 90 graus Celsius. Amostras de cerca de 500 gramas de cloreto de cálcio diidratado seco são colhidas em jarros de vidro após os seguintes tempos a 90 graus Celsius: 15 min, 30 min, 60 min, 90 min, e 120 min. Cada amostra seca a 90 graus Celsius é chamada de CCD-15, CCD-30, CCD-60, CCD-90, e CCD-120, respectivamente.

Uma porção de cada amostra é formulada em uma composição mostrada em Tabela 1 usando NaDCCA tanto de grau fino (mais reativo) quanto de grau grosso (menos reativo).

Tabela 1

Composição	1-FControle	1-FCCD-15	1-FCCD-30	1-FCCD-60	1-FCCD-90	1-FCCD-120
NaClO ₂	25%	25%	25%	25%	25%	25%
NaHSO ₄	31%	31%	31%	31%	31%	31%
NaDCCA (Fino)	8%	8%	8%	8%	8%	8%
NaDCCA (Grosso)						
CaCl ₂	36%	18%	18%	18%	18%	18%
CCD-15		18%				
CCD-30			18%			
CCD-60				18%		
CCD-90					18%	
CCD-120						18%

Tabela 1 (continuada)

Composição	1-CControle	1-CCCD-15	1-CCCD-30	1-CCCD-60	1-CCCD-90	1-CCCD-120
NaClO ₂	25%	25%	25%	25%	25%	25%
NaHSO ₄	31%	31%	31%	31%	31%	31%
NaDCCA (Fino)						
NaDCCA (Grosso)	8%	8%	8%	8%	8%	8%
CaCl ₂	36%	18%	18%	18%	18%	18%
CCD-15		18%				
CCD-30			18%			
CCD-60				18%		
CCD-90					18%	
CCD-120						18%

Algumas das amostras acima são testadas para liberação prematura de dióxido de cloro. Trinta gramas de composição em pó de cada formulação são adicionados em um jarro de vidro âmbar de boca larga de 453,6 gramas que é tampado com uma tampa contendo encaixes de tubo de conexão rápida. As composições são permitidas permanecerem durante a noite (cerca de 16 h) dentro dos jarros vedados e então a concentração de dióxido de cloro mais gás cloro no espaço confinante é medida usando um tubo Drager (tipo Cloro 0,2/a). Tabela 2 mostra uma concentração de dióxido de cloro mais cloro no espaço confinante do jarro (liberação prematura de dióxido de cloro) das amostras.

Tabela 2

Formulação	Pré-liberação
1-C Controle	2,5 ppm
1-F Controle	3,33 ppm
1-C CCD-15	2,5 ppm
1-C CCD-30	2,5 ppm
1-C CCD-60	3,75 ppm
1-C CCD-90	2,5 ppm
1-C CCD-120	2,5 ppm

Todas as composições testadas liberam dióxido de cloro prematuramente em uma velocidade que dá uma leitura menor do que 5 ppm neste teste. Uma leitura de 5 ppm ou menos representa liberação prematura de dióxido de cloro satisfatoriamente baixa.

5 Exemplo 3

Exemplo 3 mostra a estabilidade térmica de composições contendo clorito de sódio, hidrogeno-sulfato de sódio como uma fonte de ácido, NaDCCA, cloreto de cálcio anidro como um formador de estrutura, e cloreto de cálcio diidratado como um agente endotérmico e um formador de estrutura. A estabilidade térmica da composição em pó do Exemplo 2 é testada na seguinte maneira. 15 gramas de cada composição em pó são uniformemente espalhados no fundo de uma bandeja de folha de alumínio de diâmetro de 5,08 centímetros, rasa (cerca de 3,2 mm de profundidade). Um termopar de 0,8 milímetro é posicionado dentro do pó em uma borda da bandeja e o pó é aquecido por 30 segundos usando a cama direta de um maçarico de propano em uma localização diametralmente oposta da do termopar. O tempo é medido entre o início do aquecimento e o ponto de temperatura máxima no termopar. A temperatura de pico também é registrada. Finalmente as amostras são pesadas após o teste para determinar a extensão da decomposição. Se nenhum pico é observado dentro de 3 minutos no teste, o teste é terminado. Os resultados são mostrados em Tabela 3.

Tabela 3

Formulação	Temperatura de pico (graus Celsius)	Tempo para pico, segundos	Massa de pó não reagido, g
1-C Controle	42	-	8,593
1-C Controle	42	-	5,954
1-C Controle	42	-	10,433
1-C CCD-15	38	-	10,923
1-C CCD-30	43	-	10,142
1-C CCD-60	44	-	10,911
1-C CCD-90	37	-	11,796
1-C CCD-120	35	-	12,656
1-F Controle	318,6	0:56	Queimou
1-F Controle	343,6	0:45	Queimou
1-F CCD-15	34	-	12,510
1-F CCD-15	36	-	12,511
1-F CCD-120	34	-	13,044
1-F CCD-120	32,4	-	12,521

Todas as amostras preparadas usando cloreto de cálcio diidratado como um agente endotérmico preveniram a propagação da reação de decomposição através da bandeja. Todas as amostras contendo cloreto de cálcio diidratado têm temperaturas de pico abaixo de 45 graus Celsius e seus testes são terminados sem um pico de temperatura em 3 minutos. Todas as amostras contendo cloreto de cálcio diidratado têm um peso de pó não reagido maior do que os controles.

Exemplo 4

Exemplo 4 mostra que tabletes preparados usando composições contendo cloreto de cálcio diidratado apropriadamente seco têm uma velocidade de liberação prematura de dióxido de cloro satisfatoriamente baixa. As composições contêm clorito de sódio, hidrogeno-sulfato de sódio como uma fonte de ácido, NaDCCA, cloreto de cálcio anidro como um formador de estrutura, e cloreto de cálcio diidratado como ambos um agente endotérmico e um formador de estrutura. Um por cento (1%) em peso de Carbowax 8000® (Union Carbide) seco é adicionado na composição em pó de Exemplo 2 como um aglutinante e lubrificante de molde. Tabletes de tamanho de 1 grama são prensados dos pós.

Trinta gramas de tabletes de cada formulação são adicionados em um jarro de vidro âmbar de boca larga de 453,6 gramas que é vedado com uma tampa contendo encaixes de tubo de conexão rápida. Os tabletes são permitidos permanecerem durante a noite (cerca de 16 h) dentro dos jarros vedados e então a concentração de gás dióxido de cloro no espaço confinante do jarro é medida usando um tubo Drager (tipo Cloro 0,2/a). Tabela 4 mostra as concentrações de dióxido de cloro mais cloro no espaço confinante do jarro (liberação prematura de dióxido de cloro) das amostras.

Tabela 4

Formulação de tablete	Pré-liberação
1-C Controle	5 ppm
1-C CCD-15	7,5 ppm
1-C CCD-30	7,5 ppm
1-C CCD-60	7,5 ppm
1-C CCD-90	<7,5 ppm
1-C CCD-120	5 ppm

Todas as composições de tablete contendo cloreto de cálcio diidratado resultam em leituras menores do que cerca de 7,5 ppm, e não são materialmente diferentes do controle que contém apenas ingredientes anidros.

Exemplo 5

Exemplo 5 mostra um rendimento de oxidante livre de composição na forma de tablete contendo clorito de sódio, hidrogeno-sulfato de sódio como uma fonte de ácido, NaDCCA, cloreto de cálcio anidro como um formador de estrutura, e cloreto de cálcio diidratado como ambos um agente endotérmico e um formador de estrutura. Um único tablete de cada formulação de Exemplo 4 é testado para rendimento de oxidante livre pela reação do tablete por 1 hora em um litro de água de torneira e determinação da concentração de oxidante livre da solução usando titulação de tiosulfato/KI tamponado para pH 7 (oxidante livre é dióxido de cloro mais quantidades pequenas de cloro). O rendimento de oxidante livre de cada tablete é então calculado dividindo a massa de oxidante livre em uma solução pela massa de tablete reagido naquela solução (e multiplicando por 100%). Tabela 5 mostra os rendimentos e as concentrações de oxidante livre das amostras.

Tabela 5

Formulação	Massa do tablete(g)	Oxidante livre (ppm)	Rendimento % em peso
1-C Controle	0,95	122	12,9%
1-C CCD-15	0,86	95	11,1%
1-C CCD-30	1,45	132	9,1%
1-C CCD-60	1,32	142	10,8%
1-C CCD-90	0,72	77	10,6%
1-C CCD-120	0,81	88	10,9%

Todas as composições de tablete testadas têm rendimentos de oxidante livre maiores do que cerca de 9% e a maioria tem rendimentos próximos de 11% ou maiores.

Exemplo 6

Exemplo 6 mostra a estabilidade térmica de composições contendo clorito de sódio, hidrogeno-sulfato de sódio como uma fonte de ácido, NaDCCA grosso, sais de cloreto anidros como um formador de estrutura, e um agente endotérmico. Tabela 6 mostra formulações das composições.

Tabela 6

Composição	2-SControle	2-S 1	2-GControle	2-G 1	2-G 3
NaClO ₂	26%	26%	25%	25%	25%
NaHSO ₄	26%	26%	31%	31%	31%
NaDCCA (Grosso)	7%	7%	8%	8%	8%
NaCl	20%				
MgCl ₂	21%	21%			
CaCl ₂			36%	18%	18%
MgCl ₂ .6H ₂ O		20%			
CaCl ₂ .2H ₂ O				18%	
CaSO ₄ .2H ₂ O					18%

Clorito de sódio de grau técnico (80%) é moído a 90 graus Celsius durante a noite. Hidrogeno-sulfato de sódio em pó é seco durante a noite a 50 graus Celsius e então 2-6 horas 160 graus Celsius. Pó de cloreto de cálcio é seco durante a noite a 250 graus Celsius. Pó de dicloro-isocianurato de sódio é seco durante a noite a cerca de 100-125 graus Celsius. Pós dos seguintes tipos são secos durante a noite a 75 graus Celsius: cloreto de magnésio hexaidratado, cloreto de cálcio diidratado, e sulfato de cálcio diidratado.

Misturas de pó de Tabela 6 são preparadas por pesagem dos compostos respectivos para dentro de jarros de vidro sob condições secas, tampando os jarros, e então rolando-os para misturar o conteúdo.

Taxas de decomposição das composições em pó de Tabela 6 são testadas por espalhamento uniforme de 12 gramas dos pós 2-S ou 15 gramas dos pós 2-G no fundo de uma bandeja de folha de alumínio de diâmetro de 5,08 centímetros, rasa (cerca de 3,2 mm de profundidade). Dois termopares são posicionados dentro do pó em bordas diametralmente opostas

da bandeja. O pó é aquecido na localização de um dos termopares (termopar 1) usando a chama direta de um maçarico de butano por 2 minutos ou até decomposição ser completa (evidenciada por uma elevação rápida da temperatura no termopar oposto, termopar 2). O tempo é medido entre o início do aquecimento e o ponto de temperatura máxima no termopar 2. A temperatura de pico também é registrada. Se nenhum pico é observado após 2 minutos de aquecimento, o teste é terminado. Os resultados são mostrados em Tabela 7.

Tabela 7

Formulação	Temperatura em termopar 1, graus Celsius	Temperatura de pico em termopar 2, graus Celsius	Tempo para temperatura de pico em termopar 2, segundo
2-S Controle	>2000	310	80
2-S 1	>2000	50	120*
2-G Controle	>2000	375	60
2-G 1	>2000	65	120*
2-G 3	>2000	55	120*

*Aquecimento é terminado. Reação de decomposição não se propagou através da bandeja

A chama da fonte de calor está a ou acima de 2.000 graus Celsius, e as duas amostras de controle contendo todos os ingredientes anidros decompuseram completamente em 80 segundos ou menos. A temperatura no termopar oposto à fonte de calor (termopar 2) ultrapassa 300 graus Celsius para ambas as amostras de controle.

Em contraste, nenhuma das amostras contendo sais hidratados permite que a reação de decomposição se propague através da bandeja até mesmo após 2 minutos de aquecimento. A temperatura de pico em termopar 2 não ultrapassou 65 graus Celsius.

Exemplo 7

Exemplo 7 mostra a estabilidade térmica de composições contendo clorito de sódio, hidrogeno-sulfato de sódio como uma fonte de

ácido, NaDCCA grosso, formador(es) de estrutura, e agente(s) endotérmico(s). Tabela 8 mostra formulações das composições.

Tabela 8

Composição.	3-S Controle	3-S P	3-S 1	3-S 3	3-S 4	3-S 5
NaClO ₂	26%	26%	26%	26%	26%	26%
NaHSO ₄	26%	26%	26%	26%	26%	26%
NaDCCA (Grosso)	7%	7%	7%	7%	7%	7%
NaCl	20%					
MgCl ₂	21%					
MgSO ₄		21%	10,5%	21%	21%	21%
NaH ₂ PO ₄		20%	20%	10%	10%	10%
MgSO ₄ .7H ₂ O			10,5%			
Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O				10%		
NH ₄ H ₂ PO ₄					10%	
KH ₂ PO ₄						10%

Clorito de sódio de grau técnico (80%) é seco durante a noite a 90 graus Celsius. Hidrogeno-sulfato de sódio em pó é seco durante a noite a 50 graus Celsius e então por 2-6 horas a 85 graus Celsius sob fluxo de nitrogênio. Pó de cloreto de magnésio é seco durante a noite a 160 graus Celsius. Sulfato de magnésio em pó é seco a 300 graus Celsius. Di-hidrogeno-fosfato de sódio é seco por 3 horas a 180 graus Celsius. Pó de dicloro-isocianurato de sódio na forma de um pó granular grosso é seco durante a noite a cerca de 100-125 graus Celsius.

Misturas de pó de Tabela 8 são preparadas por pesagem dos materiais respectivos para dentro de jarros de vidro sob condições secas, tampando os jarros, e então rolando-os para misturar o conteúdo.

As taxas de decomposição dos pós de Tabela 8 são testadas por espalhamento uniforme de cerca de 15 gramas dos pós no fundo de uma bandeja de folha de alumínio de 5,08 centímetros, rasa (cerca de 3,2 milímetros de profundidade). Um termopar é posicionado dentro do pó em uma borda da bandeja. O pó é aquecido usando a chama direta de um maçarico de butano em um ponto diametralmente oposto ao termopar. Uma série inicial do teste é conduzida por aquecimento por 30 segundos, e uma segunda série do teste é conduzida por aquecimento durante 1 minuto. O tempo para temperatura de pico é medido entre o início do aquecimento e o ponto de

temperatura máxima no termopar. A temperatura de pico também é registrada. Se nenhum pico é observado após 4 minutos, o teste é terminado. Os resultados são mostrados em Tabela 9.

Tabela 9

Composição	Tempo de aquecimento, min:s	Temperatura de pico no termopar, graus Celsius	Tempo para temperatura de pico no termopar, min:s
3-S Controle	:30	313	1:50
3-S Controle	:30	315	1:56
3-S P	:30	33	-
3-S P	:30	39.9	-
3-S 1	:30	31	-
3-S 1	:30	34	-
3-S 3	:30	32	-
3-S 3	:30	32	-
3-S 4	:30	197	2:10
3-S 4	:30	216	2:08
3-S 5	:30	40	-
3-S 5	:30	32	-
3-S Controle	1:00	272	1:54
3-S P	1:00	55	-
3-S 1	1:00	39	3:25
3-S 3	1:00	40	-
3-S 4	1:00	205	2:00
3-S 5	1:00	59	-

5 -: Reação de decomposição não se propagou através da bandeja.

Todos os testes feitos usando a formulação de controle rapidamente propagam a reação de decomposição térmica através da bandeja. Em todos os controles, a temperatura no termopar ultrapassou 270 graus Celsius e alcançou seu pico em menos de 2 minutos.

10 Em contraste, 3-S 4 propaga a reação de decomposição, mas sua temperatura de pico (cerca de 200 graus Celsius) está bem abaixo do controle, e levou tempo de cerca de 5% mais longo para alcançar a temperatura de pico.

15 3-S P, 3-S 1, 3-S 3, e 3-S 5 não propagam a reação de decomposição quer com 30 segundos quer com 1 minuto de aquecimento. Todas as leituras do termopar aumentaram ligeiramente sobre a temperatura ambiente devido ao aquecimento da chama e à condução térmica através da bandeja de alumínio, mas a decomposição não sustenta uma reação em cadeia para fora da zona quente.

Com respeito a qualquer número ou faixa numérica para uma dada característica, um número ou um parâmetro de uma faixa pode ser combinado com outro número ou um parâmetro de uma faixa diferente para a mesma característica para gerar uma faixa numérica.

- 5 Embora a invenção tenha sido explicada em relação a certas modalidades, é para ser entendido que várias modificações da mesma se tornarão evidentes para aqueles pessoas experientes na arte durante a leitura do relatório descritivo. Portanto, é para ser entendido que a invenção aqui descrita é intencionada para cobrir tais modificações que caem dentro do
- 10 escopo das reivindicações anexadas.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição geradora de dióxido de cloro, caracterizada pelo fato de compreender:

cerca de 1% em peso ou mais e cerca de 80% em peso ou
5 menos de pelo menos um sal de óxi-cloro,

cerca de 1% em peso ou mais e cerca de 80% em peso ou
menos de pelo menos uma fonte de ácido,

opcionalmente cerca de 0% em peso ou mais e cerca de 80%
em peso ou menos de pelo menos uma fonte de halogênio livre, e

10 cerca de 0,1% em peso ou mais e cerca de 90% em peso ou
menos de pelo menos um agente endotérmico para mitigar a reação
exotérmica do sal de óxi-cloro.

2. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada
pelo fato de que o sal de óxi-cloro compreende clorito de sódio.

15 3. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada
pelo fato de o sal de óxi-cloro compreende clorato de sódio ou uma
combinação de clorato de sódio e clorato de sódio.

4. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada
pelo fato de a fonte de halogênio livre opcional compreende um material
20 selecionado do grupo consistindo de ácido dicloro-isocianúrico, um sal de
ácido dicloro-isocianúrico, um sal hidratado de ácido dicloro-isocianúrico,
ácido tricloro-cianúrico, um sal de ácido hipocloroso, bromo-cloro-dimetil-
hitantoína e dibromo-dimetil-hidantoína.

5. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada
25 pelo fato de o agente endotérmico compreende um ou mais materiais sólidos.

6. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada
pelo fato de o agente endotérmico compreende um ou mais líquidos.

7. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada
pelo fato de o agente endotérmico compreende uma combinação de um ou

mais materiais sólidos e um ou mais líquidos.

8. Composição de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de o agente endotérmico compreende um material sólido hidratado.

5 9. Composição de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de o agente endotérmico compreende pelo menos cerca de 0,1% em peso da composição.

10 10. Composição de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de o agente endotérmico compreende um sal de clorito hidratado.

11. Composição de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de o agente endotérmico compreende um sal de fosfato hidratado.

15 12. Composição de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de o agente endotérmico compreende um material sólido anidro.

13. Composição de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de o agente endotérmico compreende um sal de fosfato anidro.

20 14. Composição de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de o agente endotérmico compreende pelo menos cerca de 5% em peso da composição.

15. Composição de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de o agente endotérmico compreende um ou mais de um óleo de silicone ou um óleo de fluorocarboneto.

25 16. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o agente endotérmico é capaz de participar em pelo menos um de fusão, vaporização, decomposição, mudança de fase cristalina, fragmentação de partícula, e dissolução.

17. Composição de acordo com a reivindicação 1,

caracterizada pelo fato de o agente endotérmico é capaz de participar em transformação endotérmica a cerca da temperatura de pico que é alcançada durante uma reação exotérmica do sal de óxi-cloro na ausência do agente endotérmico ou menor.

5 18. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o agente endotérmico participa em transformação endotérmica a cerca de 30 graus Celsius ou mais e 650 graus Celsius ou menos.

10 19. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o agente endotérmico tem uma endoterma de cerca de -0,1 micro V/mg ou mais e -100 micro V/mg ou menos quando testado usando um analisador térmico Netzsch Jupiter 449c operando no modo DSC usando um suporte de termopar de Tipo E e aquecido em ar quente em uma taxa de 10 graus Celsius/minuto.

15 20. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o agente endotérmico compreende um material selecionado do grupo consistindo de di-hidrogeno-fosfato de sódio, fosfato de trissódio, di-hidrogeno-fosfato de potássio, di-hidrogeno-fosfato de amônio, borato de sódio, di-hidrogeno-fosfato de sódio diidratado, di-hidrogeno-
20 fosfato de potássio diidratado, fosfato de cálcio monoidratado, clorito de magnésio hexaidratado, clorito de cálcio diidratado, sulfato de cálcio diidratado, e sulfato de magnésio heptaidratado.

25 21. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de adicionalmente compreender um formador de estrutura.

22. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a composição está em pelo menos uma forma de fibra, pó, floco, partícula, grânulo, pelota, e tablete.

23. Composição de acordo com a reivindicação 1,

caracterizada pelo fato de a composição está na forma de tablete poroso.

24. Método para estabilizar uma composição para gerar uma solução compreendendo dióxido de cloro, caracterizado pelo fato de compreender:

5 combinar um sal de óxi-cloro, uma fonte de ácido, opcionalmente uma fonte de halogênio livre, uma quantidade adequada de um agente endotérmico para mitigar reação exotérmica do sal de óxi-cloro induzida por calor, sendo que a composição gera a solução compreendendo dióxido de cloro quando a composição contacta água.

10 25. Método de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de o agente endotérmico é combinado para fornecer uma concentração de agente endotérmico na composição a cerca de 0,1% em peso ou mais e cerca de 90% em peso ou menos.

15 26. Método de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender secar pelo menos um de o sal de óxi-cloro, a fonte de ácido, o agente endotérmico, e opcionalmente a fonte de halogênio livre antes de combinar.

20 27. Método de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender absorver calor gerado pela reação exotérmica do sal de óxi-cloro pelo agente endotérmico.

28. Sistema para gerar dióxido de cloro, caracterizado pelo fato de compreender:

25 um componente gerador de dióxido de cloro compreendendo um sal de óxi-cloro e uma fonte de ácido, o componente gerador de dióxido de cloro gerando uma solução compreendendo dióxido de cloro quando o componente gerador de dióxido de cloro contacta água; e

 um componente para mitigar a reação exotérmica do sal de óxi-cloro compreendendo um agente endotérmico.

29. Sistema de acordo com a reivindicação 28, caracterizado

pelo fato de o componente para mitigar reação exotérmica do sal de óxi-cloro compreende cerca de 0,1% em peso ou mais e cerca de 90% em peso ou menos de agente endotérmico.

5 30. Sistema de acordo com a reivindicação 28, caracterizado
pelo fato de o sistema está na forma de tablete poroso.

RESUMO

“COMPOSIÇÃO GERADORA DE DIÓXIDO DE CLORO, MÉTODO PARA ESTABILIZAR UMA COMPOSIÇÃO PARA GERAR UMA SOLUÇÃO COMPREENDENDO DIÓXIDO DE CLORO, E, SISTEMA PARA GERAR DIÓXIDO DE CLORO”

É descrita uma composição geradora de dióxido de cloro estabilizada contendo um sal de óxi-cloro, uma fonte de ácido, opcionalmente uma fonte de halogênio livre, e um agente endotérmico. O agente endotérmico neutraliza o calor gerado pela reação exotérmica do sal de óxi-cloro pela reação endotérmica do agente endotérmico. Visto que a reação endotérmica elimina e/ou mitiga a propagação da reação exotérmica do sal de óxi-cloro de uma área localizada através da massa total do material, a composição geradora de dióxido de cloro é deste modo estabilizada durante preparação, armazenagem, ou transporte da composição.