



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900536155
Data Deposito	02/08/1996
Data Pubblicazione	02/02/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	01	B		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	02	F		

Titolo

PROCEDIMENTO PER LA PREPARAZIONE DI UNA SOLUZIONE A DOSAGGIO CONTROLLATO DI BIOSSIDO DI CLORO
--



PASTORE Mauro,

residente a Peschiera Borromeo (Milano),

di nazionalità italiana

MI 96 A 1702

* * * *

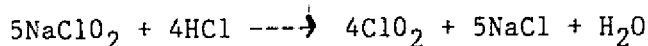
DESCRIZIONE

2 AGO. 1996

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo e procedimento per la preparazione sul luogo di utilizzo e in condizioni di sicurezza, di una soluzione di piccolo volume, a dosaggio controllato, di biossido di cloro.

E' nota la produzione di biossido di cloro su scala industriale, attraverso la reazione del clorito di sodio, secondo uno dei principali schemi di reazione:

- reazione con acido cloridrico:



- reazione con cloro:

- reazione con ipoclorito:

La preparazione di biossido di cloro viene fatta industrialmente e unicamente sotto forma di soluzione acquosa e l'utilizzo principale è per la potabilizzazione dell'acqua o disinfezione di piscine o di acque inquinate.

La preparazione industriale avviene inviando una soluzione di acido o ipoclorito di sodio, per mezzo di pompa in un reattore nel quale da altro

contenitore viene inviata una soluzione di clorito di sodio con altra pompa. Dal momento del contatto e poi anche successivamente per l'arrivo continuo dei reattivi, avviene un continuo sviluppo di biossido in forma di gas che viene immesso in modo continuo in flusso di acqua la cui portata sarà proporzionale alla quantità di reattivi impiegati per ottenere la concentrazione desiderata nell'acqua. Il biossido è molto instabile e questo spiega perchè lo stesso pur essendo un disinfettante sterilizzante poco tossico, non sia presente sul mercato come soluzione concentrata da diluirsi all'uso.

Per ovviare alla instabilità la soluzione sarebbe quella di prepararla sul luogo di utilizzo.

La costruzione e la gestione di un piccolo impianto sufficientemente economico per ottenere sul luogo di utilizzo, piccole quantità di biossido ad esempio quelle necessarie per disinfettare una abitazione privata o un ospedale o i servizi igienici di una comunità, non è mai avvenuta perchè l'impianto è costoso per l'impiego di attrezzature di vuoto o di pompaggio, di sicurezza.

Inoltre l'utilizzo non può essere affidato a persone impreparate, come in un ambiente domestico, o che cambiano continuamente come avviene in una impresa di pulizie che deve disinfettare un ambiente ospedaliero.

Sarebbero indispensabili dispositivi per evitare la formazione di sacche di gas a concentrazione superiore al 10% in volume (circa 300 g/m^3) dal momento che il gas è instabile e può decomporsi in modo violento.

Inoltre gli impianti attuali sono a funzionamento continuo per immettere biossido in flussi di acqua corrente.

Non ci risulta essere stati costruiti nel mondo impianti piccoli o grandi a funzionamento non continuo ma intermittente; invece al fine di semplificare gli impianti sotto il profilo attrezzature di pompaggio o per la sicurezza l'intermittenza fondata su reattivi predosati per piccoli impianti rappresenta una semplificazione e una novità.

Una volta sciolto in acqua il biossido non è stabile per più di 2-3 giorni e poi la concentrazione che scende continuamente impedisce di praticare dosaggi controllati come sarebbe necessario: questo fatto impedisce la produzione in impianto adeguato, il magazzinaggio e la commercializzazione del biossido.

I fatti sopraesposti spiegano la necessità e la convenienza di impostare in modo nuovo il problema e di portare la preparazione di biossido sul luogo di utilizzo con un impianto e un metodo sicuro e semplificato.

I tentativi di produrlo da quantità definite e limitate di reattivi, sul luogo di utilizzo, non sono ancora avvenuti o non hanno ancora avuto successo, per il problema di sicurezza, di concentrazione ottenuta o altro, tanto che sul mercato non esistono prodotti contenenti biossido di cloro, nè prodotti localmente, nè in impianti industriali.

Il fatto risulta anche da un esame dei brevetti.

Il brevetto canadese 959.239, a nome Callerame, descrive un procedimento convenzionale per la produzione di biossido di cloro facendo reagire un metallo alcalino o un metallo alcalino terroso come clorito di sodio e un acido. La composizione risultante dell'acidificazione del clorito di sodio non esibisce l'efficacia disinfettante ricercata, soprattutto dal punto di vista della velocità germicida. Al fine di compensare una tale

deficienza si deve ricorrere all'utilizzo di un'elevata concentrazione di clorito di sodio e di acido che può portare a problemi di tossicità, in particolare quando la composizione viene utilizzata in un ambiente chiuso. Inoltre, la composizione ottenuta dall'interazione del clorito di sodio e dell'acido, non fornisce un efficace ambiente solvente per i prodotti contenenti cloro attivo come il biossido di cloro, l'acido cloroso e simili. L'inalazione di questi componenti può rivelarsi nociva. Conseguentemente, i problemi di tossicità hanno imposto diversi limiti all'utilizzo generale della composizione disinfettante.

Nel brevetto U.S. 4.084.747, a nome Alliger, viene descritta una composizione comprendente un clorito idrosolubile come clorito di sodio, con una soluzione di acido lattico. Questa composizione presenta migliorate proprietà disinfettanti, nei confronti di altre prevedenti l'uso di un acido diverso dal lattico, ma per ottenersi un buon potere disinfettante occorre riscaldare la soluzione a 50°C.

Questa limitazione presenta però l'inconveniente di non poter permettere l'utilizzo pratico della soluzione e non permette il controllo sulla velocità di formazione di acido cloroso e pertanto sul biossido di cloro.

Più recentemente nel brevetto WO 85/04107 a nome Alcide Corporation, viene descritta una composizione sinergica disinfettante comprendente un composto in grado di liberare biossido, un acido organico diverso dal lattico ed un composto poliossidrilico. L'uso di tale composizione è però principalmente rivolta alla preparazione di prodotti in gel per la disinfezione delle mucose umane, con particolare riferimento all'utilizzo in paste dentifricie.

Ancora più recentemente è stato pubblicato un EP 0 581 550 a nome Yosef, in cui si rivendica una composizione atta a rilasciare in acqua ClO_2 , comprendente un sale di clorito idrosolubile, un agente donatore di protoni ed un agente donatore di cloro con funzione di ossidante come Na/K-DCC, atto ad attivare la reazione.

Risulta pertanto evidente come le tecniche dell'arte nota presentino degli inconvenienti legate alla produzione del ClO_2 , principalmente connesse alla difficoltà di regolare lo sviluppo del biossido, alla possibilità di produrlo in quantitativi atti all'utilizzo domestico in una forma che risulti stabile ed efficace dal punto di vista dell'attività germicida. Inoltre, la maggior parte dei procedimenti noti non permettono di limitare lo sviluppo di vapori di biossido, di per sé tossici e sicuramente irritanti per le vie respiratorie superiori anche quando inalati in quantitativi abbastanza diluiti.

Per ultimo si segnala come l'utilizzo di certi componenti (ad esempio Na-DCC, derivati clorurati, solventi...) nelle miscele di reazione possa costituire un ulteriore elemento comportante un elevato rischio tossicologico e allergologico di utilizzo, per la formazione di composti secondari dovuti all'azione clorurante del cloro.

Uno scopo generale del presente trovato consiste nell'evitare o nell'attenuare sostanzialmente gli inconvenienti precedentemente identificati.

Uno degli scopi precipui del presente consiste nel realizzare un procedimento per la produzione a livello non industriale di una soluzione disinfettante a base di ClO_2 , durante la cui preparazione e/o utilizzo, lo sviluppo di vapori di ClO_2 , nell'ambiente esterno la reazione, sia conte-

nuto al di sotto dei limiti di 0,1 ppm.

Un altro scopo consiste nel realizzare un procedimento per la produzione di una soluzione a base di biossido di cloro la cui realizzazione non preveda l'utilizzo di sistemi di produzione continui come sono oggi tutti i piccoli e grandi impianti industriali e che presenti anzi fasi operative di semplicissima esecuzione.

Un ulteriore scopo consiste nel realizzare un procedimento atto a produrre una soluzione disinfettante di ClO_2 di pronto utilizzo e che non preveda l'utilizzo di sostanze additive che possano essere potenzialmente tossiche o allergiche per l'utilizzatore.

Non ultimo scopo consiste nel realizzare un procedimento che permetta la produzione di una soluzione disinfettante, sterilizzante a base di biossido di cloro, che risulti di elevata concentrazione e di titolo noto e sufficientemente preciso, così da permettere di ottenere una soluzione attiva anche dopo diluizione di 10-100 volte in acqua, di pratico utilizzo domestico e professionale.

Tale ultima caratteristica è fondamentale per il fatto che la disinfezione o la sterilizzazione di oggetti inquinanti come ad esempio cateteri sonde o strumenti chirurgici deve essere certa, senza possibilità di errori per incerto dosaggio o decadimento della sostanza disinfettante e/o sterilizzante.

Alla luce dei sopradetti e di ulteriori scopi viene fornito in accordo con l'invenzione un procedimento per la preparazione di una soluzione a dosaggio controllato di biossido di cloro, che preveda:

- l'utilizzo di una bottiglia di reazione e dosaggio.

Si indica con A il contenitore più grande destinato a ricevere la soluzione acquosa di acidi oppure semplice acqua di rubinetto; si indica con B il contenitore più piccolo destinato ad essere luogo di reazione. Dopo la reazione, al momento dell'uso del prodotto, il contenitore B serve per dosare esattamente lo stesso. Infine si indica con G il condotto che consente il passaggio dei gas da B ad A durante la reazione.

L'utilizzo dell'attrezzatura descritta consente una preparazione semplice e pratica del biossido di cloro seguendo diversi metodi tra i quali vi sono i seguenti due metodi (anche se ciascuno può subire varianti in relazione all'uso di reattivi liquidi o in polvere), e comprendente le fasi:

Metodo 1 (Esempio 1 e 4)

A) Si prepara una soluzione acquosa di acidi donatrici di protoni con caratteristica anche detergente sequestrante costituita da acido citrico, tartarico e una dose limitata di acidi inorganici come più avanti descritto. Mettere questa soluzione in un primo mezzo di contenimento chiamato A, comunicante con l'esterno ma con un mezzo di chiusura a tappo.

Nel contenitore A si immette una quantità di 985 ml di soluzione di acidi come sopradescritti.

B) Preparare una soluzione di clorito di sodio o potassio oppure una adatta quantità di sodio o potassio clorito in polvere e confezionarli in bustina monodose.

In alternativa le due polveri di acidi e di clorito possono subire un procedimento di microincapsulazione ed essere confezionati in atmosfera ad umidità controllata, in un'unica bustina.



Nel contenitore più piccolo indicato come B si immette la bustina di soluzione di clorito o, in alternativa, di polveri.

Dopo aver chiuso entrambi i tappi si inclina la bottiglia in modo che il contenuto di B possa passare in A e si ripete l'operazione due tre volte in modo che tutto il contenuto di B passi in A, dove di fatto avviene la reazione.

Si lascia la bottiglia a temperatura ambiente (20°C) per 24-28 ore, si utilizza e poi quanto non utilizzato si colloca in frigorifero a 4°C per una migliore conservazione del biossido formatosi.

Metodo 2 (Esempio n. 2)

In alternativa al procedimento sopradescritto, per una ulteriore semplificazione e abbreviare il tempo di reazione e sosta della bottiglia a 1 ora, si è visto che se la reazione avviene in piccolo volume in forma più concentrata si ottiene lo sviluppo di biossido in 1 ora (Esempio n. 2); si procede come segue:

1) Si immettono in A 970 ml, fino al segno, di acqua demineralizzata o acqua di fonte e si chiude il tappo.

2) Si immette in B una bustina di polveri microincapsulate oppure le due soluzioni di acidi e clorito predosate e separate e subito si chiude anche il tappo di B.

3) Se si utilizzano due bustine di soluzioni acquose la reazione avviene a sola, se si utilizzano polveri occorre inclinare la bottiglia in modo che la soluzione acquosa in A vada in B fino al segno indicato.

Si lascia reagire a temperatura ambiente per un tempo compreso fra 1 ora e 12-15 ore (una notte), secondo la propria comodità, si capovolge più

volte la bottiglia per miscelare A e B e si utilizza il biossido formato-
si; si conserva in frigo quello che rimane.

Il contenitore B, della capacità utile di 20-100 ml, serve anche da
dosatore.

La realizzazione della attrezzatura per compiere le operazioni de-
scritte avverrà mediante la comunicazione di due recipienti, uno di più
piccole dimensioni come più avanti specificato e uno più grande essendo
fra di loro comunicanti solo fra le parti dei recipienti contenenti la fa-
se aerea.

Preferibilmente, specialmente per uso domestico, il recipiente sarà
unico ma in grado di separare le fasi aeree e liquide senza dispersione di
vapori nell'ambiente, oltre a consentire preferibilmente un sistema prati-
co e preciso di dosaggio.

I seguenti metodi sono da considerare metodi secondo l'invenzione:

Metodo A

A) aggiungere un composto idrosolubile in grado di liberare biossido
di cloro ed un agente donatore di protoni idrosolubile, entrambi in forma
di polvere microincapsulata, ad un primo mezzo di contenimento e, se op-
portuno, aggiungere un liquido a base acquosa a detto primo mezzo di con-
tenimento;

B) ripartire i vapori di biossido di cloro che si sviluppano da det-
to primo mezzo di contenimento contenente la soluzione concentrata di
biossido di cloro in un liquido diluente a base acquosa presente in un se-
condo mezzo di contenimento avente un'apertura chiusa, senza miscelare i
due liquidi;

C) miscelare la soluzione concentrata di biossido di cloro presente nel primo mezzo di contenimento con il liquido diluente a base acquosa presente nel secondo mezzo di contenimento, in maniera tale da ottenere una soluzione diluita, di pronto utilizzo.

Metodo B

A) aggiungere un composto idrosolubile in grado di liberare biossido di cloro ed un agente donatore di protoni idrosolubile, almeno uno in forma di soluzione acquosa, in un primo mezzo di contenimento e, se opportuno, aggiungere un liquido a base acquosa a detto primo mezzo di contenimento;

B) ripartire i vapori di biossido di cloro che si sviluppano da detto primo mezzo di contenimento contenente la soluzione concentrata di biossido di cloro in un liquido diluente a base acquosa presente in un secondo mezzo di contenimento avente un'apertura chiusa, senza miscelare i due liquidi;

C) miscelare la soluzione concentrata di biossido di cloro presente nel primo mezzo di contenimento con il liquido diluente a base acquosa presente nel secondo mezzo di contenimento, in maniera tale da ottenere una soluzione diluita, di pronto utilizzo.

Metodo C

A) aggiungere un agente donatore di protoni idrosolubile in un primo mezzo di contenimento e, se opportuno, aggiungere un liquido a base acquosa a detto primo mezzo di contenimento;

B) aggiungere un composto idrosolubile in grado di liberare biossido di cloro ad un secondo mezzo di contenimento, più piccolo del primo e,



se opportuno, aggiungere un liquido a base acquosa a detto secondo mezzo di contenimento;

C) miscelare il contenuto del primo mezzo di contenimento con il contenuto del secondo mezzo di contenimento, almeno uno di detto primo e secondo mezzo di contenimento contenendo un liquido a base acquosa;

D) far passare tutto il contenuto liquido in detto primo mezzo di contenimento dove avviene la reazione.

Metodo D

A) aggiungere un liquido a base acquosa ad un primo mezzo di contenimento;

B) aggiungere un agente donatore di protoni idrosolubile ed un composto idrosolubile in grado di liberare biossido di cloro ad un secondo mezzo di contenimento, più piccolo del primo, detto agente e detto composto in forma di polvere microencapsulata;

C) miscelare il contenuto del primo mezzo di contenimento con il contenuto del secondo mezzo di contenimento;

D) far passare tutto il contenuto liquido in detto primo mezzo di contenimento dove avviene la reazione.

Metodo E

A) preparare una soluzione concentrata di biossido di cloro, aggiungendo un composto idrosolubile in grado di liberare biossido di cloro ed un agente donatore di protoni idrosolubile, entrambi in forma di polvere microincapsulata, ad un liquido a base acquosa posto in un primo mezzo di contenimento;

B) ripartire i vapori di biossido di cloro che si sviluppano da det-



to primo mezzo di contenimento contenente la soluzione concentrata della fase A in un liquido diluente a base acquosa presente in un secondo mezzo di contenimento avente un'apertura chiusa, senza miscelare i due liquidi;

C) miscelare la soluzione concentrata presente nel primo mezzo di contenimento con il liquido diluente a base acquosa presente nel secondo mezzo di contenimento, in maniera tale da ottenere una soluzione diluita, di pronto utilizzo.

Metodo F

A) preparare una soluzione concentrata di biossido di cloro, aggiungendo un composto idrosolubile in grado di liberare biossido di cloro ed un agente donatore di protoni idrosolubile, almeno uno in forma di soluzione acquosa, ad un liquido a base acquosa posto in un primo mezzo di contenimento;

B) ripartire i vapori di biossido di cloro che si sviluppano da detto primo mezzo di contenimento contenente la soluzione concentrata della fase A in un liquido diluente a base acquosa presente in un secondo mezzo di contenimento avente un'apertura chiusa, senza miscelare i due liquidi;

C) miscelare la soluzione concentrata presente nel primo mezzo di contenimento con il liquido diluente a base acquosa presente nel secondo mezzo di contenimento, in maniera tale da ottenere una soluzione diluita, di pronto utilizzo.

Il composto idrosolubile in grado di liberare biossido secondo il presente procedimento è un composto qualsiasi, in forma preferibilmente di una bustina monodose liquida, che quando appropriatamente trattato libera biossido di cloro, con particolare riferimento ai cloriti idrosolubili che



sono facilmente disponibili e poco costosi. Tipici cloriti idrosolubili includono cloriti di metalli alcalini ed alcalino terrosi e loro miscele, essendo il clorito di sodio ed il clorito di potassio particolarmente preferiti. Il clorito di sodio risulta essere particolarmente preferito.

L'agente donatore di protoni idrosolubile del procedimento secondo l'invenzione è un acido sia di tipo organico che di tipo inorganico. Preferibilmente detti acidi organici sono scelti dal gruppo comprendente: acido citrico, tartarico, malico, ossalico, salicilico, lattico, tannico, fumarico, succinico, sorbico, benzoico, formico e loro miscele, mentre detti acidi inorganici sono preferibilmente scelti dal gruppo comprendente: acido cloridrico, solforico ed i suoi sali acidi tra i quali vantaggiosamente sodio e magnesio bisolfato, sodio e magnesio piro-solfato, potassio bisolfato, potassio piro-solfato e loro miscele.

La soluzione donatrice di protoni sarà sciolta nell'acqua contenuta nel contenitore più grande, oppure, secondo le esigenze del mercato, può essere fornita in bustina monodose prepesata da sciogliersi in acqua al momento dell'uso.

Anche la soluzione o la polvere di clorito, può essere in bustina monodose da immettersi nel contenitore B, poco prima dell'uso.

Le due polveri o liquidi sono separati e da miscelarsi al momento dell'uso oppure vantaggiosamente detti composti idrosolubili in grado di liberare biossido di cloro, possono essere in forma di una unica miscela in polvere comprendente i reagenti in quantitativi predosati microincapsulati e confezionati in forma monodose.

I mezzi di contenimento utilizzati nella realizzazione del presente



procedimento possono essere costituiti preferibilmente da un unico recipiente in plastica ad esempio da 1-10 litri, avente due scomparti chiusi separati ma comunicanti all'interno dei quali si fa avvenire la reazione indicata che emetterà i vapori di biossido che saranno catturati nella soluzione acquosa contenuta nello scomparto A, chiuso ma comunicante con lo scomparto B.

Una alternativa alla bottiglia divisa in due scomparti è costituita da una bottiglia dove il contenitore B sia collocato nel sottotappo della stessa bottiglia. In questo caso il sottotappo sarà formato con un piccolo serbatoio B1 intorno al quale una serie di fori mettono in comunicazione i gas formati in B con il liquido sottostante contenuto nella bottiglia.

Il liquido a base acquosa dello scomparto A è vantaggiosamente costituito da soluzione acquosa di acidi oppure da acqua di rubinetto se la fornitura di acidi avviene in forma concentrata in busta monodose. La soluzione concentrata risultante dal reattivo immesso in B tende a sviluppare vapori di ClO_2 che potrebbero essere nocivi.

Al fine di evitare i noti problemi di irritazione delle mucose, viene quindi prevista la successiva fase B atta a permettere durante e contemporaneamente la reazione in A, la diffusione dei vapori direttamente in modo continuo in un liquido diluente a base acquosa presente in un secondo mezzo di contenimento, isolato dall'ambiente esterno.

Una vantaggiosa ripartizione del gas di ClO_2 nei liquidi contenuti da B ad A, avviene in un intervallo di tempo compreso tra 3 minuti e 48 ore, più preferibilmente tra 10 minuti e 24 ore. Durante questa fase i vapori di ClO_2 non potendo svilupparsi nell'ambiente esterno poichè risultano co-

stretti all'interno del mezzo di contenimento contenente il liquido diluente, si ripartiscono per la maggior parte nel liquido diluente, producendo un ingiallimento progressivo.

Con la successiva miscelazione delle due soluzioni risultanti secondo il presente procedimento, si ottiene una soluzione omogenea di biossido di cloro, pronta per essere diluita e utilizzata nella disinfezione dei più svariati ambienti, quali ambienti di lavorazione nell'industria alimentare, ambienti domestici, ospedalieri.

Al momento dell'apertura del recipiente al termine della reazione che si completa normalmente in 24 ore, non si rilevava, a 10 cm sopra l'apertura dei due rispettivi recipienti, la presenza di gas biossido, essendo inferiore al limite di 0,1 ppm di rilevabilità e quindi nei limiti di accettabilità imposto dalle norme vigenti.

Ulteriori verifiche in merito all'entità dello sviluppo dei gas di ClO_2 , venivano effettuate collocando a 24 ore dall'inizio della reazione fra clorito e acido, una bocchetta aspiratrice a 10 cm di distanza dalla apertura, essendo connessa detta bocchetta ad un mezzo rivelatore di gas noto, fondato sul metodo Drager.

Una particolare forma di realizzazione del presente procedimento è volto all'utilizzo domestico o agli impieghi civili.

Per tale scopo è stato previsto l'uso di un flacone di capacità di 1-30 litri dotato di due scomparti separati, A e B, ciascuno comunicate con l'esterno mediante una bocca A1 e B2 munite di tappo.

Al termine della reazione si inclina la bottiglia in modo che tutto il liquido in A defluisca in B e poi si inclina in modo contrario in modo



da omogeneizzare i contenuti di A e B.

Per il dosaggio si inclina il contenitore in modo che il liquido ormai omogeneo passi da B a A fino al livello indicato da segni sul contenitore A.

Il composto in grado di liberare il ClO_2 e l'agente donatore di protoni, da immettere in A, vengono forniti in forma di due bustine predosate o preferibilmente di una soltanto, e a tali composti si aggiunge la dose prevista di acqua, inclinando il flacone, in modo che dopo la chiusura del tappo possa iniziare la reazione.

L'utilizzatore domestico viene così messo in grado di poter produrre direttamente una soluzione di biossido di cloro opportunamente diluita mediante un procedimento di semplice realizzazione, senza incorrere nel pericolo di essere esposto a vapori tossici.

Il procedimento secondo la presente invenzione presenta inoltre il vantaggio di poter essere utilizzato anche da operatori di non elevata qualificazione professionale, quali inservienti di ospedali, addetti alle pulizie ed alla disinfezione.

Una applicazione riguarda la produzione di soluzioni diluite di ClO_2 in quantitativi sufficienti per essere utilizzati nella disinfezione di ampie superfici ambientali.

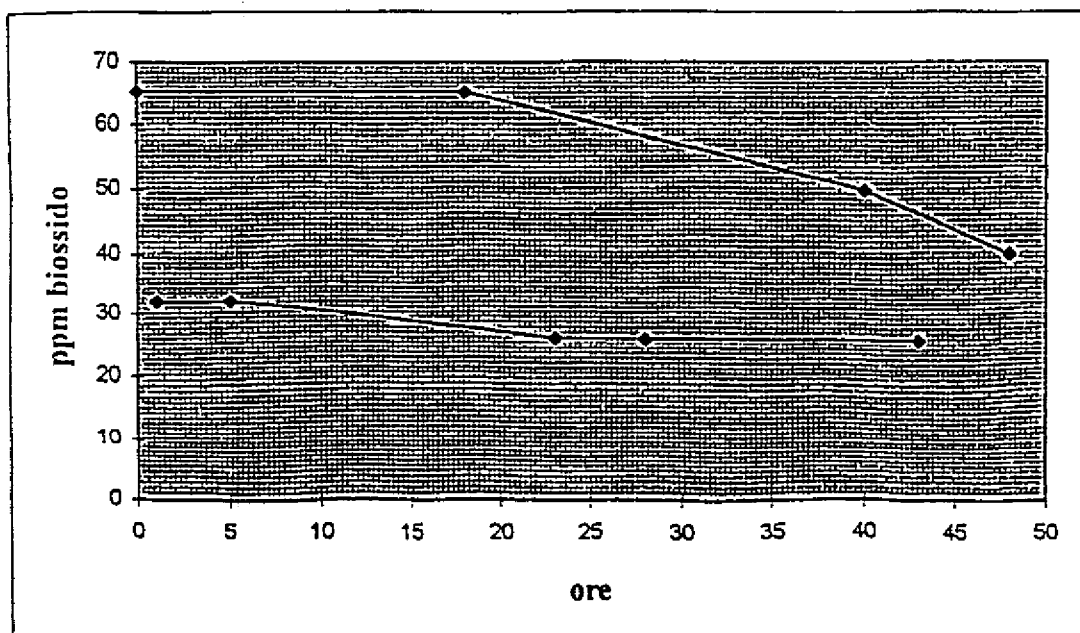
Inoltre, siccome è stato verificato che una soluzione di biossido di cloro posta a contatto per la durata di un'ora con un veicolo contaminato con spore di *Bacillus subtilis*, ha prodotto una diminuzione pari al 99,99% delle spore risulta che una tale soluzione possa essere vantaggiosamente applicata nella sterilizzazione di apparecchiature ospedaliere a rischio,

come strumenti per la emodialisi, strumenti chirurgici ed ad uso interno.

Vantaggiosamente il procedimento secondo la presente invenzione permette di produrre una soluzione di ClO_2 dosabile e presentante una stabilità temporale di 21 giorni se il campione viene tenuto in frigorifero.

Per esemplificare ulteriormente questa caratteristica è stata preparata una soluzione di ClO_2 in accordo con la presente invenzione, presentante una concentrazione di 305 ppm di ClO_2 . Tale soluzione nell'arco di 23 giorni ha perso solo il 9% di attività essendo alla fine dei giorni scesa a 275 ppm.

I dati ottenuti risultano particolarmente evidenti dalla lettura del seguente grafico in cui in ordinata sono state riportate le percentuali di biossido di cloro in ppm rilevate; in ascissa i valori temporali espressi in ore nei quali sono state effettuate le misurazioni.



I risultati ottenuti consentono di calcolare la diluizione necessaria per inattivare i diversi microrganismi sulla base di una quantità di biossido nel flacone nota e costante di almeno 250 ppm entro i 21 giorni di



conservabilità del campione.

Risulta pertanto evidente come il presente procedimento possa essere adattato alle più diverse esigenze produttive, senza dover ricorrere all'utilizzo di impianti industriali di produzione, ma variando semplicemente i quantitativi dei reagenti, i volumi delle soluzioni e dei rispettivi recipienti di contenimento.

Esempio 1

Alle ore 9 si sono immessi in A 988 ml di una soluzione di acqua demineralizzata contenente il 4,0% di una miscela di acido tartarico e citrico nelle proporzioni di 4 parti di citrico e 3 parti di tartarico. Subito dopo si sono immessi in B, 12 ml di una soluzione di clorito di sodio al 15% e si sono chiusi entrambi i tappi.

Si sono fatte contattare le due soluzioni, a tappi chiusi, capovolgendo più volte la bottiglia e la stessa si è lasciata in riposo a temperatura ambiente (20° C): dopo 3 ore si dosavano 130 ppm, dopo 20 ore 280 ppm, dopo 24 ore 310 ppm.

Il flacone è stato posto in frigorifero a 4° C.

Esempio n. 2

Alle ore 9 si sono immessi nel flacone A 970 ml di acqua demineralizzata e si è chiuso il tappo.

Nello scomparto B si è versata una bustina da 20 ml di una soluzione acquosa contenente 4,3 g di acido tartarico e 5,7 g di acido citrico. Subito dopo si è versata sulla soluzione acida una bustina contenente 12 ml di una soluzione di clorito di sodio al 15% e si è chiuso il tappo.

Si è lasciata a temperatura ambiente per 1 ora la bottiglia. Alle ore



10,06 si è capovolta più volte la bottiglia in modo che il contenuto di B si travasasse in A e viceversa. Dal campione omogeneo si è prelevato un campione e si è misurato il biossido di cloro formatosi che è risultato essere 280 ppm.

Il flacone è stato conservato in frigorifero e tre volte alla settimana, in occasione delle prove sui virus e batteri testati, si procedeva al dosaggio del biossido.

La quantità di biossido è scesa nell'arco di 21 giorni intorno al 9% risultando ancora di 250 ppm al 21mo giorno.

I risultati sono stati i seguenti:

Diluizione del campione di disinfettante in modo di avere nella soluzione testata 15 ppm.

Tempo di contatto: 1, 3, 5 primi (minuti). Le disattivazioni di forme virali e batteriche ottenute sono:

Virus Polio 1: 99,99% in 1, 3, 5, primi

Virus Herpes: 99,99% in 1, 3, 5, primi.

Virus Vaccinia: 99,99% in 1, 3, 5, primi.

Virus Sindbis: 99,99% in 1, 3, 5, primi.

Le forme batteriche E. coli e P. aeruginosa sono state testate ad una diluizione maggiore (7,5 ppm) e la disattivazione è stata del 99,9% in 10 minuti primi di contatto.

Esempio n. 3

Alle ore 9 si sono immessi in A 988 ml di una soluzione di acqua demineralizzata contenente il 4,0% di una miscela di acido tartarico e citrico nelle proporzioni di 4 parti di citrico e 3 parti di tartarico. Su-

bito dopo si sono immessi in B, 12 ml di una soluzione di clorito di sodio al 15% e si sono chiusi entrambi i tappi.

Si sono fatte contattare le due soluzioni, a tappi chiusi, capovolgendo più volte la bottiglia e la stessa si è lasciata in riposo a temperatura ambiente (20 gradi C) fino alle ore 9 del mattino seguente e alle 9,15 si è analizzata la soluzione.

Si sono ottenuti 279 ppm di biossido di cloro. Il flacone è stato posto in frigorifero a 4 gradi centigradi e si è controllato per 25 giorni durante i quali ha perso il 10% di biossido.

Esempio 4

Seguendo la procedura indicata nell'esempio n. 1 si sono immessi in A gli stessi acidi organici ma con l'aggiunta di 1% di una soluzione di acido cloridrico al 32%.

Si sono ottenuti ai tempi indicati i seguenti dosaggi:

1 ora 80 ppm

3 ore 160 ppm

6 ore 190 ppm

La quantità di soluzione di clorito usata era 15 ml, il contatto fra le soluzioni si è fatta a tappi chiusi per evitare la fuoriuscita di gas.

Esempio n. 5

Si sono immessi nel contenitore A da 2 litri 960 ml di acqua di fonte e si è chiuso il tappo.

Alle ore 18 si sono pesate le seguenti quantità di reagenti e cioè:

acido citrico g 11,4

acido tartarico g 8,6



Queste polveri sono state sciolte in 30 ml di acqua e la soluzione è stata messa nel contenitore B; si sono sciolti 1,80 g di sodio clorito cristalli all'80% di attivo in 10 ml di acqua e tale soluzione si è pure aggiunta in B e si è chiuso il tappo.

Al mattino successivo alle ore 8 si è inclinata o rovesciata più volte la bottiglia per omogeneizzare le soluzioni e si è proceduto al dosaggio: si sono dosati 265 ppm di biossido.

Esempio n. 6

Si sono pesate le seguenti polveri: 11,4 g di acido citrico; 8,6 g di acido tartarico; 1,8 g di clorito di sodio cristalli.

Le polveri acide sono state preventivamente microincapsulate, poi miscelate in atmosfera a umidità controllata assieme alla polvere di clorito, e confezionate in bustine di alluminio polietilenato e termosaldate.

Si è riempita una bottiglia di plastica da due litri, appositamente modificata con un sottotappo come precedentemente descritto, di acqua di rubinetto.

Si è versata la bustina nel sottotappo essendo quest'ultimo provvisto di un contenitore da 35 ml e di fori atti a mettere in comunicazione i gas formati nel sottotappo con il contenitore-bottiglia da due litri sottostante; si è riempito detto contenitore del sottotappo, con acqua fino al volume di 35 ml.

Si è chiusa la bottiglia da 2 l con un sovratappo e si è lasciata in riposo per 1 ora.

Successivamente si è agitata la bottiglia capovolgendola più volte, in modo da portare il contenuto del sottotappo cioè i 35 ml assieme ai 2



litri di acqua contenuti nella bottiglia essendo consentito il passaggio anche del liquido attraverso i fori destinati a consentire il passaggio dei gas.

Dopo l'agitazione si è provveduto ad aprire il sovratappo e si è constatato che non venivano emessi e dispersi vapori di biossido in misura rilevabile.

Ad una analisi del liquido miscelato si è visto che il contenuto di biossido era di 200 ppm e quindi nella bottiglia da 2 litri si sono ottenuti 400 mg di biossido.

* * *



RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la preparazione di una soluzione a dosaggio controllato di biossido di cloro, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

A) aggiungere un composto idrosolubile in grado di liberare biossido di cloro ed un agente donatore di protoni idrosolubile, entrambi in forma di polvere microincapsulata, ad un primo mezzo di contenimento e, se opportuno, aggiungere un liquido a base acquosa a detto primo mezzo di contenimento;

B) ripartire i vapori di biossido di cloro che si sviluppano da detto primo mezzo di contenimento contenente la soluzione concentrata di biossido di cloro in un liquido diluente a base acquosa presente in un secondo mezzo di contenimento avente un'apertura chiusa, senza miscelare i due liquidi;

C) miscelare la soluzione concentrata di biossido di cloro presente nel primo mezzo di contenimento con il liquido diluente a base acquosa presente nel secondo mezzo di contenimento, in maniera tale da ottenere una soluzione diluita, di pronto utilizzo.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto liquido a base acquosa della fase A viene addizionato trasferendo una parte del liquido diluente a base acquosa contenuto nel secondo mezzo di contenimento.

3. Procedimento per la preparazione di una soluzione a dosaggio controllato di biossido di cloro, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

A) aggiungere un composto idrosolubile in grado di liberare biossido di cloro ed un agente donatore di protoni idrosolubile, almeno uno in forma di soluzione acquosa, in un primo mezzo di contenimento e, se opportuno, aggiungere un liquido a base acquosa a detto primo mezzo di contenimento;

B) ripartire i vapori di biossido di cloro che si sviluppano da detto primo mezzo di contenimento contenente la soluzione concentrata di biossido di cloro in un liquido diluente a base acquosa presente in un secondo mezzo di contenimento avente un'apertura chiusa, senza miscelare i due liquidi;

C) miscelare la soluzione concentrata di biossido di cloro presente nel primo mezzo di contenimento con il liquido diluente a base acquosa presente nel secondo mezzo di contenimento, in maniera tale da ottenere una soluzione diluita, di pronto utilizzo.

4. Procedimento per la preparazione di una soluzione a dosaggio controllato di biossido di cloro, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

A) aggiungere un agente donatore di protoni idrosolubile in un primo mezzo di contenimento e, se opportuno, aggiungere un liquido a base acquosa a detto primo mezzo di contenimento;

B) aggiungere un composto idrosolubile in grado di liberare biossido di cloro ad un secondo mezzo di contenimento, più piccolo del primo e, se opportuno, aggiungere un liquido a base acquosa a detto secondo mezzo di contenimento;

C) miscelare il contenuto del primo mezzo di contenimento con il con-



tenuto del secondo mezzo di contenimento, almeno uno di detto primo e secondo mezzo di contenimento contenendo un liquido a base acquosa;

D) far passare tutto il contenuto liquido in detto primo mezzo di contenimento dove avviene la reazione.

5. Procedimento secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detto agente donatore di protoni idrosolubile e detto composto idrosolubile in grado di liberare biossido di cloro sono entrambi in forma di soluzione acquosa.

6. Procedimento secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detto composto idrosolubile in grado di liberare biossido di cloro è in forma di polvere.

7. Procedimento per la preparazione di una soluzione a dosaggio controllato di biossido di cloro, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

A) aggiungere un liquido a base acquosa ad un primo mezzo di contenimento;

B) aggiungere un agente donatore di protoni idrosolubile ed un composto idrosolubile in grado di liberare biossido di cloro ad un secondo mezzo di contenimento, più piccolo del primo, detto agente e detto composto in forma di polvere microencapsulata;

C) miscelare il contenuto del primo mezzo di contenimento con il contenuto del secondo mezzo di contenimento;

D) far passare tutto il contenuto liquido in detto primo mezzo di contenimento dove avviene la reazione.

8. Procedimento per la preparazione di una soluzione a dosaggio con-

trollato di biossido di cloro, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

A) preparare una soluzione concentrata di biossido di cloro, aggiungendo un composto idrosolubile in grado di liberare biossido di cloro ed un agente donatore di protoni idrosolubile, entrambi in forma di polvere microincapsulata, ad un liquido a base acquosa posto in un primo mezzo di contenimento;

B) ripartire i vapori di biossido di cloro che si sviluppano da detto primo mezzo di contenimento contenente la soluzione concentrata della fase A in un liquido diluente a base acquosa presente in un secondo mezzo di contenimento avente un'apertura chiusa, senza miscelare i due liquidi;

C) miscelare la soluzione concentrata presente nel primo mezzo di contenimento con il liquido diluente a base acquosa presente nel secondo mezzo di contenimento, in maniera tale da ottenere una soluzione diluita, di pronto utilizzo.

9. Procedimento per la preparazione di una soluzione a dosaggio controllato di biossido di cloro, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

A) preparare una soluzione concentrata di biossido di cloro, aggiungendo un composto idrosolubile in grado di liberare biossido di cloro ed un agente donatore di protoni idrosolubile, almeno uno in forma di soluzione acquosa, ad un liquido a base acquosa posto in un primo mezzo di contenimento;

B) ripartire i vapori di biossido di cloro che si sviluppano da detto primo mezzo di contenimento contenente la soluzione concentrata della

fase A in un liquido diluente a base acquosa presente in un secondo mezzo di contenimento avente un'apertura chiusa, senza miscelare i due liquidi;

C) miscelare la soluzione concentrata presente nel primo mezzo di contenimento con il liquido diluente a base acquosa presente nel secondo mezzo di contenimento, in maniera tale da ottenere una soluzione diluita, di pronto utilizzo.

10. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che durante la fase di miscelazione e/o la fase di reazione l'interno dei mezzi di contenimento è isolato dall'ambiente esterno.

11. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto composto idrosolubile in grado di liberare biossido di cloro è scelto dal gruppo comprendente sali di clorito con metalli alcalini ed alcalino terrosi e loro miscele.

12. Procedimento secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detti sali di clorito sono scelti tra il gruppo comprendente clorito di sodio e di potassio e loro miscele.

13. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto agente donatore di protoni idrosolubile è scelto dal gruppo comprendente: acido citrico, tartarico, malico, ossalico, salicilico, lattico, tannico, fumarico, succinico, sorbico, benzoico, formico, sulfammico, solforico ed i loro sali.

14. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 7 o 8, caratterizzato dal fatto che dette polveri sono fornite in forma di una miscela comprendente i reagenti in quantitativi predosati.



15. Procedimento secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che detta miscela predosata viene fornita in forma di una pastiglia idrosolubile o bustina di polveri.

16. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detti composti in grado di liberare biossido di cloro sono presenti ad una concentrazione compresa tra 1-70% in peso rispetto a detti composti donatori di protoni.

17. Procedimento secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che detta concentrazione è compresa tra 5-40% in peso.

18. Procedimento secondo la rivendicazione 1, 3, 8 o 9, caratterizzato dal fatto che la ripartizione dei vapori di biossido di cloro, secondo detta fase B, avviene in un intervallo di tempo compreso tra 3 minuti e 48 ore.

19. Procedimento secondo la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che detto tempo di ripartizione è compreso nell'intervallo tra 10 minuti e 24 ore.

20. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto primo mezzo di contenimento è un tappo di reazione di dimensioni tali da poter essere inserito nel secondo mezzo di contenimento di reazione.

21. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto secondo mezzo di contenimento è costituito da un flacone per l'uso domestico.

22. Soluzione a dosaggio controllato di biossido di cloro, caratterizzata dal fatto di essere prodotta mediante il procedimento secondo una



qualsiasi delle precedenti rivendicazioni.

23. Procedimento per la disinfezione e sterilizzazione che comprende il contattare un substrato portatore di germi o di virus, con un quantitativo sufficiente di soluzione risultante dal procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-21.

Il Mandatario:

- Dr. Ing. Guido MODIANO -

