



OASIS

TABLETAS PARA PURIFICACIÓN DE AGUA

DATOS TÉCNICOS

Fabricante.

Nombre: Hydrachem Limited
Dirección: Gillmans Industrial Estate
Billingshurst, West Sussex
RH14 9EZ. Inglaterra
Teléfono: 44 1403 787700
Fax: 44 1403 787711
Licencia de actividad N.º: Registro en Reino Unido N.º 1135842

Hydrachem dispone de licencia por parte de la Autoridad Normativa de Reino Unido para la fabricación de productos farmacéuticos que contienen NaDCC y se somete a las inspecciones de la Agencia Reguladora de productos de salud y medicamentos (MHRA) para confirmar que los productos son fabricados de acuerdo a los estándares GMP en vigor.

Hydrachem dispone de una función de soporte técnico que incluye desarrollo del producto, apoyo y provisión de datos técnicos e informes para registro internacional, una biblioteca de datos de eficacia de productos ensayados según los estándares internacionales y un servicio de seguimiento de normativa.

Hydrachem Ltd es una empresa certificada según ISO 9001:2000 con licencia de fabricación médica para la UE y es un proveedor clave para la mayoría de los minoristas líderes del Reino Unido y del Servicio Nacional de Salud del Reino Unido. Hydrachem Ltd también está acreditada por el Consorcio de Minoristas Británico (BRC) y fabrica siguiendo estrictamente los estándares de buenas prácticas de fabricación (GMP).

IDENTIDAD

Nombre comercial del producto: OASIS

Las tabletas para purificación de agua OASIS se fabrican bajo una formulación efervescente que contiene dicloroisocianurato de sodio (NaDCC) - un donante clorado orgánico con una capacidad de desinfección superior al hipoclorito de sodio, con un pH cercano al neutro y con un sistema de cierre sencillo y de fácil comprensión como seguridad añadida. Las tabletas efervescentes de cloro son recomendadas por diferentes organizaciones de asistencia entre las que se incluyen la Organización Mundial de la Salud, que las incluye en su kit de salud interagencia.

Las tabletas para purificación de agua OASIS pueden utilizarse para esterilizar el agua haciéndola apta para su consumo. Nuestras tabletas se utilizan a nivel global para la purificación de emergencia del agua por parte de Unicef, la Cruz Roja y otras ONG en áreas azotadas por los desastres naturales. También se utilizan en proyectos para agua doméstica en los que la higiene del agua es de baja calidad. La gama puede también utilizarse por parte de las fuerzas armadas y en el ámbito exterior por parte de viajeros y campistas.

- Las tabletas para purificación de agua OASIS tienen como característica una vida de almacenamiento de 5 años, incluso en las condiciones tropicales más severas.
- Las tabletas para purificación de agua OASIS son secas y no constituyen un riesgo para el transporte dado que son a la vez compactas y de peso ligero.
- Las tabletas para purificación de agua OASIS eliminan bacterias, esporas bacterianas, cistes, algas, hongos, protozoos y virus.

Composición del producto:

	60 mg (8,5 mg NaDCC)	60 mg (17 mg NaDCC)	350 mg (67 mg NaDCC)	1,08 g (400 mg NaDCC)	1,1 g (500 mg NaDCC)	3,25, 4,72 y 9,7 g
Sodio dicloro-1,3,5-triazinatriona Anhidro N.º CAS 2893-78-9	14.2%	28.3%	19.1 %	39.7%	45.5%	53%

Naturaleza del producto:

Polvo (mezcla) comprimido para formar una tableta.

El ingrediente activo de OASIS, sodio dicloisocianurato anhidro (Sodio dicloro-1,3,5-triazinatriona Anhidro) se formula con sales efervescentes para ayudar a su dispersión en el agua. El volumen de sales efervescentes no afecta la capacidad de OASIS de generar ácido hipocloroso (cloro disponible libre) en el agua.

El volumen de sales efervescentes varía para adaptarse a las diferentes aplicaciones de empleo, temperaturas de agua, mercados y métodos de embalaje, pero el rendimiento biocida final del producto queda inalterado. (Por ejemplo, cuando se requiere embalaje con folio flexible, se añaden sales efervescentes adicionales para completar el volumen de la tableta haciéndola lo suficientemente grande como para resistir la actividad del embalaje del folio).

CUALIDADES NATURALES, QUÍMICAS Y TÉCNICAS

Apariencia:	Tableta plana blanca.
Cualidades explosivas:	No explosivo.
Cualidades corrosivas:	El producto en sí mismo no está clasificado como corrosivo.
Valor de pH:	pH (1% agua) 4,0 - 6,0 aprox.

Estabilidad y reactividad:

Condiciones a evitar: No almacenar sobre o cerca de fuentes de calor o de una llama desnuda. Evitar la humedad. El NaDCC se descompone a temperaturas por encima de los 240°C liberando gases tóxicos.

Materiales a evitar: El contacto con el agua libera cloro, que junto con compuestos del nitrógeno puede originar explosiones. Evítense materiales orgánicos, aceites, grasas, serrín, agentes reductores, compuestos que contienen nitrógeno, hipoclorito de calcio, otros oxidantes, ácidos, álcalis, surfactantes catiónicos y algunos no iónicos.

Efectos de la humedad: Si las tabletas se humedecen, se comportarán como efervescentes, generando dióxido de carbono, y pudiendo descomponerse generando vapores de cloro.

Vida de almacenamiento: 5 años.

Características técnicas: Base desinfectante de Sodio dicloro-1,3,5-triazinatriona Anhidro.

Cuando la tableta se disuelve en agua, el Sodio dicloro-1,3,5-triazinatriona Anhidro (NaDCC) forma principalmente ácido hipocloroso (el componente activo) y cianurato de sodio.

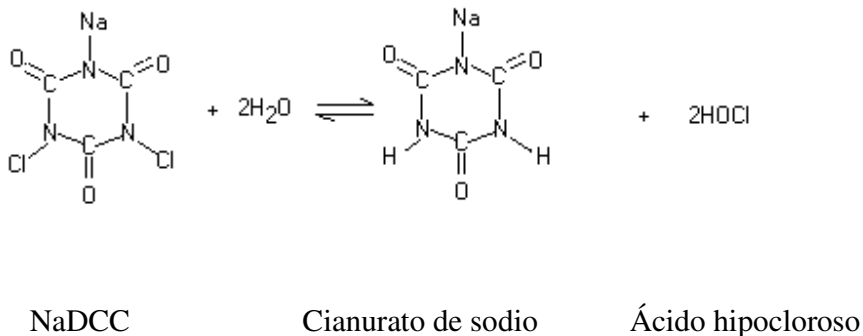
USOS PROPUESTOS Y EFECTIVIDAD

Tipo propuesto de producto y ámbito de aplicación.

El producto está constituido por tres componentes. El ingrediente activo es Sodio dicloro-1,3,5-triazinatriona Anhidro, que posee propiedades biocidas.

Los otros dos componentes, ácido 1,6-hexanodioico y bicarbonato de sodio, constituyen la base efervescente.

Cuando la tableta se disuelve en agua, el Sodio dicloro-1,3,5-triazinatrina Anhidro (NaDCC) forma principalmente ácido hipocloroso (el componente activo) y cianurato de sodio.



Está aceptado de forma general que el ácido hipocloroso no ionizado es el responsable de la acción letal sobre los microorganismos. Esta acción se atribuye a la cloración de la proteína de la célula o de sistemas enzimáticos. ()

Uno de los factores más importantes que afectan la actividad antimicrobiana de las soluciones de cloro resultantes es el pH.

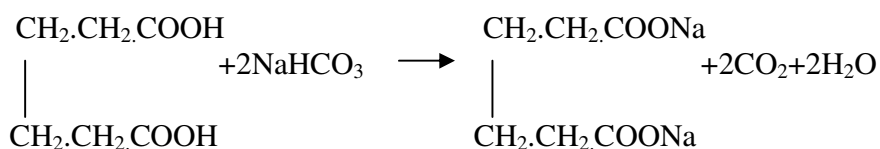
El ácido hipocloroso (HOCl) se disocia en función del siguiente equilibrio



El ión hipoclorito (OCl⁻) y el ácido hipocloroso (HOCl) contribuyen al cloro disponible libre. Debe observarse que el ión hipoclorito solo posee 1/100 parte de la actividad del ácido hipocloroso. Por tanto aquellas soluciones que liberen las mayores cantidades de ácido hipocloroso serán las que poseerán la mayor actividad biocida. Las tabletas de cloro efervescentes de Hydrachem poseen un rango de pH de entre 5,0 y 6,0 favoreciendo la presencia de HClO no disociado (> 95%) en la solución.

El objetivo de la base efervescente es el de acelerar la disolución de la tableta en el agua.

Como sal ácida efervescente, el ácido 1,6-hexanodioico reacciona estequiométricamente con una sal efervescente alcalina (bicarbonato de sodio) en agua como sigue:



Las aplicaciones del producto son:

Desinfección de agua corriente:

- Cloración de agua para bebida de animales
- Purificación de emergencia de agua

Uso de disoluciones, incluyendo descripciones del método propuesto de aplicación.

Para agua corriente

Véase la tabla siguiente y dependiendo del volumen de agua disolver la tableta adecuada en el agua y esperar 30 minutos antes de beber.

El valor directriz recomendado por la Organización Mundial de la Salud para emergencias y desastres es de 5 ppm. Para una desinfección efectiva debería haber una concentración residual de cloro disponible libre de 0,5 ppm después de estar al menos 30 minutos en contacto.

MÉTODO PARA EL AGUA CORRIENTE (cloro disponible 5 ppm)		
	N.º de tabletas	Litros de agua
Oasis WP 8,5 mg	1	1
Oasis WP 33 mg	1	5
Oasis Plus 67 mg	1	10
Oasis Plus 167 mg	1	20
Oasis Plus 167 g	1	200

Para depósitos de agua

Para la purificación de agua en depósitos, se recomiendan generalmente 10 ppm de cloro disponible. Sin embargo, es esencial la limpieza y la desinfección regulares del depósito, bajo las siguientes directrices

- Dosificar el agua estática del depósito a 5 ppm de cloro disponible y dejar purgar durante 5 minutos

- Utilizando una solución de limpieza adecuada, como una solución de 200 ppm en mezcla con un detergente neutro (o tabletas higienizadoras detergentes Biospot), limpiar la totalidad del depósito y enjuagar
- Colocar el suficiente número de tabletas en el depósito y conseguir 60 ppm, llenar el depósito con agua dulce y dejar pasar la noche. Verificar un cloro residual de al menos 50 ppm antes de proceder a neutralizar, purgar y reanudar su uso

Para todas las instalaciones nuevas de suministro de agua, se recomienda dosificar el sistema a 50 ppm de cloro disponible durante un mínimo de 30 minutos antes de verificar el cloro residual.

VOLUMEN DE AGUA EN LITROS PARA EL TRATAMIENTO A UN NIVEL DE CLORO ESPECÍFICO				
	A 1 ppm	A 2,5 ppm	A 5 ppm	A 10 ppm
Oasis Plus 400 mg	250	100	50	25
Oasis 1000	1000	400	200	100
Oasis 3000	3000	1200	600	300

Lista de productos

Hydrachem está en la lista de NSF International y su gama Oasis de tabletas para la purificación de agua está certificada por NSF.

Oasis WP (8,5 mg NaDCC)
 Oasis WP (33 mg NaDCC)
 Oasis Plus (67 mg NaDCC)
 Oasis Plus (167 mg NaDCC)
 Oasis 1000 (1,7 g NaDCC) - 200 tabletas por contenedor
 Oasis 3000 (5 g NaDCC) - 100 tabletas por paquete

Actividad

El componente activo de OASIS, el dicloroisocianurato de sodio, posee actividad biocida contra los siguientes microorganismos, entre otros:

- Bacterias y hongos

- Esporas
- Micobacterias
- Virus

La mejora en la capacidad biocida de las tabletas OASIS con respecto a otros productos en base a halógenos es consecuencia de los siguientes factores:

- A) Las tabletas OASIS se formulan de forma que en disolución en agua ofrecen una solución con un pH en el rango de aproximadamente 5,5 a 6,0. Esto asegura la prevalencia del ácido hipocloroso no disociado, más efectivo, generando una solución de actividad biocida óptima. En comparación, otros productos en base a halogenuros se producen en forma alcalina (por ejemplo hipocloritos de sodio (lejía), Halazone), con un elevado valor de pH, lo que resulta en una proporción reducida de ácido hipocloroso no disociado, y en consecuencia en una actividad biocida reducida.
- B) Con el dicloroisocianurato de sodio (NaDCC-Sodio dicloro-1,3,5-triazinatrina Anhidro), el ingrediente activo de las tabletas de OASIS, solo el 50% del ácido hipocloroso total es "libre" - el equilibrio es "combinado" en forma de mono o di-cloroisocianuratos. El equilibrio entre ácido hipocloroso "libre" y "combinado" permanece estable hasta que se solicita una demanda de ácido hipocloroso en la solución por parte de microorganismos, materia orgánica o material nitrogenado. Esta demanda utiliza el ácido hipocloroso y desplaza el equilibrio químico de forma que se genera ácido hipocloroso adicional para reemplazar el utilizado por la demanda de ácido hipocloroso. La existencia de este equilibrio provee la liberación progresiva y controlada de ácido hipocloroso cuyos resultados son una mejor eficiencia y seguridad en comparación con otros productos de ácido hipocloroso. Como consecuencia de este equilibrio químico único, las tabletas OASIS están mejor preparadas para abordar la demanda orgánica.

Gran número de estudios confirman la superior actividad biocida del trocloseno de sodio. (3,4,5,6).

Por parte de Dychdala (1) se ha revisado la actividad biocida ante toda una serie de organismos, tal como se muestra en la tabla al dorso:

EFFECTO BIOCIDA DEL CLORO DISPONIBLE LIBRE EN DIFERENTES ORGANISMOS (1)

Organismo	pH	Temp °C	Tiempo de exposición, mín.	ppm Cl ₂ disp.	Efectos biocidas	Referencias
ALGAS Chlorella variegata Gomphonema parvulum Microcystis aeruginosa	7,8 8,2 8,2	22 22 22	- - -	2,0 2,0 2,0	Crecimiento controlado Crecimiento controlado Crecimiento controlado	Palmer et al, 1955 Palmer et al, 1955 Palmer et al, 1955
BACTERIAS A. metalcaligenes B. anthracis B. globigii C. botulinum toxina tipo A E. coli E. typhosia M. tuberculosis P. fluorescens IM S. dysenteriae S. aureus S. faecalis Todas las bacterias vegetativas	6,0 7,2 7,2 7,0 7,0 8,5 8,4 6,0 7,0 7,2 7,5 9,0	21 22 22 25 20 - 25 20 - 25 50 - 60 21 20 - 25 25 20 - 25 25	15 segundos 120 120 30 segundos 1 1 30 segundos 15 segundos 3 30 segundos 2 30 segundos	5,0 2,3-2,4 2,5-2,6 0,5 0,055 0,1-0,29 50 5,0 0,046-0,055 0,8 0,5 0,2	100% 100% 99,99% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100%	Hays et al, 1963 Brazis et al, 1958 Brazis et al, 1958 Brazis et al, 1959 Butterfield et al, 1943 Butterfield et al, 1943 Costigan, 1936 Hays et al, 1963 Butterfield et al, 1943 Dychdala, 1960 Stuart et al, 1964 Snow, 1956
BACTERIÓFAGOS S. Cremoris phage variedad 144F	6,9-8,2	25	15 segundos	25	100%	Hays et al, 1959
PECES Carassius auratus Daphnia magna	7,9 7,9	Ambiente Ambiente	96 horas 72 horas	1,0 0,5	Eliminados Eliminados	Davis, 1934 Davis, 1934
RANAS Rana pipiens	8,3	21	4 días	10	100%	Kaplan, 1962
HONGOS A. Niger B. Rhodotorula flava	10-11 10-11	20 20	30 - 60 5	100 100	100% 100%	Dychdala, 1961 Dychdala, 1961
NEMATODOS C. Quadrilabiatus D. Nudicapitatus	6,6-7,2 6,6-7,2	25 25	30 30	95-100 95-100	93% 97%	Chang et al, 1960 Chang et al, 1960
PLANTAS Cabomba caroliniana	6,3-7,7 6,3-7,7	Ambiente Ambiente	4 días 4 días	5 5	100% 100%	Zimmerman et al, 1934 Zimmerman et al, 1934
PROTOZOOS E. histolytica, cistes	7,0	25	150	0,08-0,12	99-100%	Clarke et al, 1956
VIRUS Adenovirus 3 purificado Purificado, Coxsackie A ₂ Purificado, Coxsackie B ₁ Purificado, Coxsackie B ₃ Hepatitis infecciosa Poliovirus I purificado (Mahoney) Poliovirus II purificado (Lensen) Poliovirus III purificado (Sankett) Theller purificado	8,8-9,0 6,9-7,1 7,0 7,0 6,7-6,8 7,0 7,4-7,9 7,0 6,5-7,0	25 27-29 25 25-28 Ambiente 25-28 19-25 25-28 25-27	40 - 50 segundos 3 2 1 30 3 10 2 5	0,2 0,92-1,0 0,31-0,40 0,21-0,30 3,25 0,21-0,30 1,0-0,5 0,11-0,2 4-6	99,8% 99,6% 99,9% 99,9% Protegió a cada uno de los 12 voluntarios 99,9% Protegió a cada uno de los 164 ratones inoculados 99,9% 99%	Clarke et al, 1956 Clarke et al, 1959 Kelly et al, 1958 Clarke et al, 1959 Clarke et al, 1959 Clarke et al, 1959 Clarke et al, 1959 Clarke et al, 1959 Clarke et al, 1959

Ha quedado suficientemente establecida la actividad biocida del ácido hipocloroso. Las siguientes tablas proporcionan evidencia de su efectividad frente a toda una gama de patógenos frecuentemente encontrados y transportados por el agua.

BACTERIAS

Efectividad del ácido hipocloroso (cloro disponible libre) frente a una gama de bacterias transportadas por el agua.						
ORGANISMO	PH	TEMP °C	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	COLORO DISPONIBLE mg/l	EFEECTO BIOCIDA	REF
Campylobacter jejuni	8,0	4	1 min	0,1	>99,9%	9
Escherichia coli	7,0	20-25	1 min	0,055	100%	1
Salmonella dysenteriae	7,0	20-25	3 mins	0,055	100%	1

La actividad micobactericida de OASIS (NaDCC) quedó demostrada bajo condiciones de limpieza y suciedad mediante un ensayo de suspensión cuantitativa. Los resultados encontrados son los siguientes:

MICOBACTERIA					
Tiempo empleado (minutos) para alcanzar una reducción de log₁₀ > 5					
	1000 ppm condiciones de limpieza	1000 ppm condiciones de suciedad (10% suero equino)	10000 ppm condiciones de limpieza	10000 ppm condiciones de suciedad (10% suero equino)	REF
M. chelonae	1	1	1	1	45
M. chelonae epping	4	60	1	1	45
M. fortuitum NCTC 10394	10	10	1	1	45
M. tuberculosis H37 Rv	1	4	1	1	45
M. avium-intracelular (MAI) -aislamiento clínico-	60	60	1	10	45

Los ensayos comparativos empleando diferentes tipos de desinfectantes frente a la micobacteria han conducido a la recomendación del NaDCC como el mejor desinfectante para el tratamiento de agua y para las tuberías de abastecimiento. (45)

Ensayos independientes realizados en el Servicio de Laboratorio de Salud Pública (PHLS) con tabletas de NaDCC de Hydrachem frente a otros importantes patógenos transportados por el agua muestran los siguientes resultados (14); el informe incluye el protocolo de ensayo utilizado.

ACTIVIDAD BACTERICIDA DE OASIS

ORGANISMO	PH	TEMP °C	TIEMPO DE EXPOSICIÓN N*	CLORO DISPONIBLE	EFECTO BIOCIDA
Salmonella Typhi	7,4	22,5	30 min	14,8 aprox.	>99,9%
Vibrio Cholerae	7,4	22,5	30 min	14,8 aprox.	>99,9%
S Sonnei	7,4	22,5	30 min	14,8 aprox.	>99,9%
S Faecalis	7,4	22,5	30 min	14,8 aprox.	>99,9%
E Coli	7,4	22,5	30 min	14,8 aprox.	>99,9%

**El tiempo de exposición de 30 minutos formaba parte del procedimiento seguido para realizar este ensayo con el fin de permitir el tiempo suficiente de desinfección. No refleja necesariamente el tiempo de erradicación de la bacteria.*

Se han realizado ensayos recientes por parte de laboratorios independientes utilizando tabletas efervescentes OASIS (13). Los resultados se muestran en las siguientes tablas:

EFECTIVIDAD DE OASIS FRENTE A LAS BACTERIAS EMPLEANDO UNA VARIACIÓN DE EN 1040 BAJO CONDICIONES DE LIMPIEZA		
Bacteria	Cloro disp.	Reducción
Bordetella bronchiseptica	2,8 ppm	>99,9%
Enterobacter cloacae	2,8 ppm	>99,9%
Erysipelothrix rhuspathie	2,8 ppm	>99,9%
Listeria monocytogenes	2,8 ppm	>99,9%
Pasteurella multocoda	2,8 ppm	>99,9%
Pseudomonas aeruginosa	2,8 ppm	>99,9%
Yersinia enterocolitica	2,8 ppm	>99,9%
Candida albicans	2,8 ppm	>99,9%

ALGAS Y HONGOS

Los hongos pueden representar un riesgo para la salud a través del vector de transporte por el agua. El crecimiento de las algas puede controlarse mediante el empleo de OASIS, para impedir incrustaciones en los sistemas y formación de cienos. La efectividad del cloro frente a la gama de estos agentes se indica a continuación:

ORGANISMO (HONGOS)	PH	TEMP °C	TIEMPO DE EXPOSICIÓN N	PPM Cl DISP.	EFECTO BIOCIDA	REF
Aspergillus fumigatus conidia	7,0	23-27	10 mins	10	100%	15

Aspergillus niger conidia	7,0	23-27	60 mins	3	100%	15
Cladosporium sp. Conidia	7,0	23-27	30 mins	2	100%	15
Células Cryptococcus laurentii	7,0	23-27	10 mins	2	100%	15
Células Rhodotorula glutinis	7,0	23-27	30 mins	2	100%	15
Células Rhodotorula rubra	7,0	23-27	30 mins	2	100%	15

ORGANISMO (ALGAS)	PH	TEMP °C	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	PPM Cl DISP.	EFEECTO BIOCIDA	REF
Chlorella varigata	7,8	22	-	2	Crecimiento controlado	1
Gomphonema parvulum	8,2	22	-	2	Crecimiento controlado	1
Microcystis aeruginosa	8,2	22	-	2	Crecimiento controlado	1

PROTOZOOS

Efectividad del ácido hipocloroso (cloro disponible libre) frente a una gama de cistes de protozoos.						
ORGANISMO	PH	TEMP °C	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	COLORO DISPONIBLE mg/l	EFEECTO BIOCIDA	REF
Cistes Entamoeba histolytica	5,0	30	10 mins	2	99,9%	17
Cistes Giardia lamblia	6,0	15	10 mins	3	100%	18
Naegleria fowleri	7,3	25	15 mins	2	100%	19

Nota: No efectivo frente a Cryptosporidium. Se recomienda hervir el agua.

Efectos/influencia sobre organismos objetivo

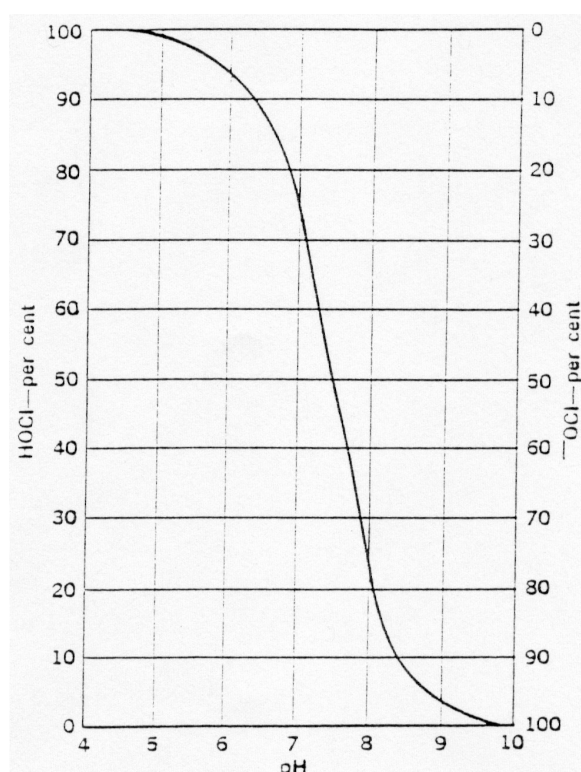
Se ha empleado la química fisiológica para determinar la forma en que el cloro ejerce su acción bactericida. Se ha encontrado que el nivel de traza al cual el cloro es efectivo implica que debe inhibir un proceso enzimático clave.

Este proceso ha quedado determinado como el de la oxidación de la glucosa por parte de la célula de la bacteria; una vez perdido el poder de oxidación de la glucosa, la célula de la bacteria muere - la

suspensión pasa a ser estéril. La reacción no es reversible; esto es, esa bacteria una vez inactivada por el cloro ya no puede volver a ser activada (22).

Limitaciones en la efectividad

La efectividad germicida dependerá en gran parte de la concentración de ácido hipocloroso no disociado en la solución de agua y de la relación entre el pH y el grado de disociación del HOCl tal como se muestra en el siguiente gráfico:



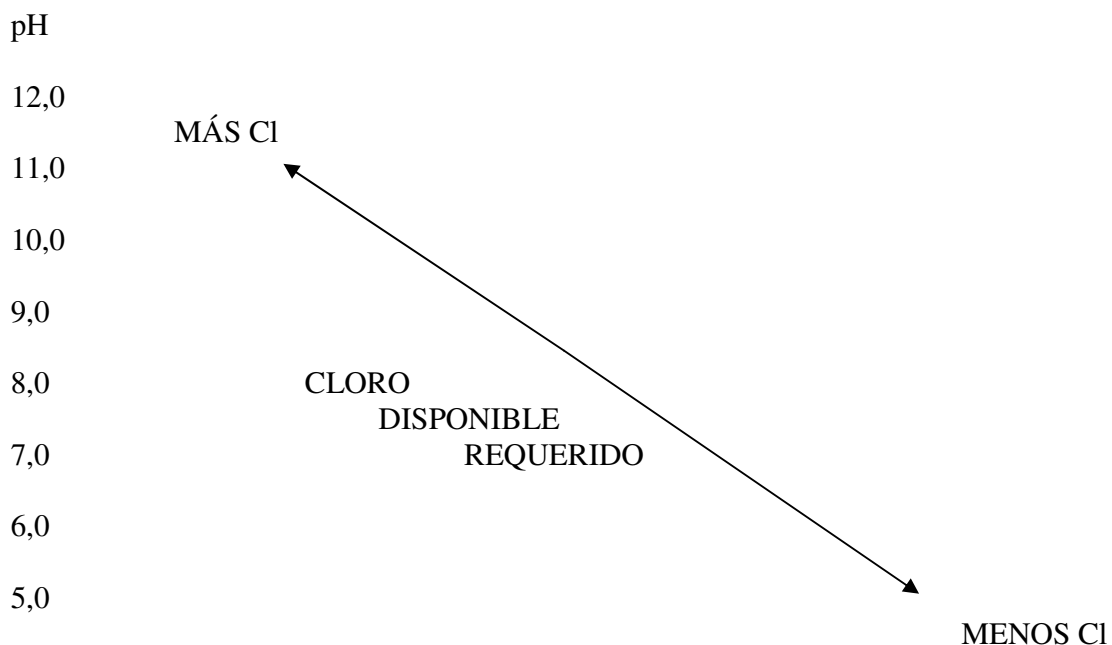
Relaciones entre HOCl, -OCl, y pH, (De Baker, 1959.) de cloro y de compuestos del cloro, G.R. Dychdala, B.S. (1) Estudios realizados por diferentes científicos han mostrado que el efecto bactericida y la actividad virucida de la solución de NaOCl quedaron afectados por el pH. Además del pH, diferentes factores medioambientales, solos o en combinación, determinarán la acción antimicrobiana del cloro:

- Temperatura
- Materia orgánica

- Dureza
- Adición de amoníaco o compuestos amino
- Surfactantes.

Se atribuyeron los notables cambios en relación a la capacidad de eliminación a variaciones en las concentraciones de ácido hipocloroso no disociado y se concluyó que la concentración de HOCl está íntimamente relacionada con la velocidad de eliminación con la que actúa la solución de hipoclorito. (1)

EL pH AFECTA AL RENDIMIENTO



La cantidad de cloro requerido para eliminar la misma cantidad de bacterias se incrementa dramáticamente si el pH es alto.

Lejía líquida si pH entre 9,0 - 12,0

Tabletas de cloro con pH entre 6,0 - 6,5

Efecto de la temperatura

El efecto de la temperatura se demostró por (Ostigan (1936)) sobre Hycobacterium Tuberculosis y por Rudolph et al. (1941). Estos investigadores observaron una reducción del 60 al 65 % en el tiempo necesario para la eliminación con un incremento de temperatura de 10 °C. Posteriormente, Weber et al. (1944), en otro trabajo relacionado con las soluciones de hipoclorito con cloro disponible a 25 ppm

y tres niveles diferentes de pH (pH = 10, pH = 7 y pH = 5), concluyeron que un aumento de 10 °C producía una reducción de entre el 50 al 60% en el tiempo necesario para la eliminación, y que una disminución de 10 °C incrementaba el tiempo de exposición necesario en aproximadamente 2,1 a 2,3 veces. (1)

Efecto de la temperatura en la actividad letal de las soluciones de hipoclorito de los halógenos, J.R.Trueman ()					
Datos de	Cloro disponible (ppm)	Temp (°C)	Tiempo para acción efectiva de eliminación de la bacteria (min)	PH	Incremento en la actividad letal en % por aumento 10 °C
Rudolph and Lovine (1941) (Con esporas B. metiens)	25	20	121	10	---
	25	30	65	10	46
	25	35	39	10	80
	25	50	9	10	51
Weber and Lovine (1944) (Con esporas B. metiens)	25	0-30	10-1,2	5	50
	25	0-30	12,9-1,4	7	52
	25	20-50	570-46	10	57
Allen (1950) de Butterfield et al. (1943) (Con E.coli)	0,03	2-5	5	7	Aprox. 20 Aprox. 25
	0,03	20-25	3	7	
	0,07	2-5	10	8,5	
	0,07	20-25	5	8,5	Aprox. 36
	0,40	2-5	11	9,8	
	0,40	20-25	3	9,8	
	0,75	2-5	20	10,7	
0,75	20-25	3	10,7		
Collins (1955) (Con Pseudomonas)	3	4,4	10	--	--
	3	21	4	--	35

Los datos de esta tabla muestran un incremento general en la actividad para un aumento de 10 °C de temperatura, de entre el 50 - 60% para esporas, y bastante menos para bacterias vegetativas. También

puede observarse que el efecto de la temperatura es marcadamente mayor a valores de pH elevados, en particular con los organismos vegetativos.

Al considerar la estabilidad de soluciones diluidas, se ha descubierto que a pesar de que un aumento de la temperatura incrementa la actividad germicida, no resulta en una pérdida de cloro libre. Hadfield (1954) registró que las soluciones de hipoclorito de sodio podían mantenerse a 55 °C hasta 3 horas sin pérdida alguna de cloro disponible.

Efecto de la materia orgánica

La materia orgánica en las soluciones de cloro consume el cloro disponible y reduce su capacidad de actividad bactericida; esto se hace evidente especialmente en las soluciones con bajos niveles de cloro.

Si la materia orgánica contiene proteínas, el cloro reacciona y forma cloraminas, que retienen parte de su actividad antibactericida, a pesar de que los niveles de cloro disponible se reducen considerablemente.

Esta pérdida de cloro debida a la materia orgánica puede ser significativa en los casos en que se emplean cantidades muy pequeñas de cloro. Sin embargo, niveles superiores de cloro tienden a producir una reserva de seguridad para la ejecución de la acción bactericida deseada. (1)

En presencia de materia orgánica, se requieren soluciones más concentradas, para compensar el cloro disponible utilizado en la ruptura o reactividad con el material de deposición. En situaciones en las que los organismos quedan protegidos por una barrera orgánica, los desinfectantes en base a hipoclorito poseen una considerable ventaja debido a su capacidad de atacar y penetrar la barrera, formando una dispersión, en la que los organismos con capacidad de infección pueden ser alcanzados y eliminados. (2)

Efecto de la dureza

Los iones de calcio y magnesio en el agua dura no inactivan los desinfectantes del cloro pero los cationes férricos o de manganeso y los aniones de nitrito o de azufre reducen el ácido hipocloroso activo a cloro inactivo. Pequeñas cantidades de bromuro de potasio pueden potenciar la acción del hipoclorito (Shere et al, 1962).

Organismos resistentes al cloro

Diferentes tipos de bacterias, virus, hongos y algas presentan diferentes niveles de resistencia a los hipocloritos bajo diferentes condiciones prácticas. Esta resistencia selectiva de los organismos al cloro puede ser compensada bien mediante un incremento en la concentración, una reducción del pH, o por un aumento de la temperatura. Tonney et al. (1928 y 1930), descubrieron que las células vegetales son menos resistentes al cloro que el grupo de formación de esporas, y que era suficiente una concentración de entre 0,15 y 0,25 ppm de cloro disponible para destruir el grupo vegetativo en un tiempo de 30 segundos. Los organismos de formación de esporas eran entre 10 y 1000 veces más resistentes al cloro que las formas vegetativas. Phillips (1952), al comparar la resistencia relativa de las esporas frente a los organismos bacterianos vegetativos, atribuyó esta resistencia de las esporas a cambios en la configuración molecular de las proteínas que protegen los grupos sulfhidrilo de las enzimas esenciales, mientras que en el caso de las formas vegetativas, estos grupos parecían quedar desprotegidos. Clarke et al. (1954, 1959) revelaron que algunos virus, más resistentes al cloro, requerirían niveles de cloro considerablemente mayores para ser inactivados. Trabajando con *Aspergillus niger* y *Trichophyton rosaceum*, Costigan (1931, 1941) mostró que las esporas del moho son considerablemente más resistentes al cloro y que era necesaria una solución de entre 135 y 500 ppm de hipoclorito para inactivar una elevada densidad de esporas en varios minutos (1).

RESUMEN

HydraChem posee muchos años de experiencia como formulador y distribuidor de cloro en formato seco con experiencia sin rival en el campo especializado de la fabricación de tabletas de cloro, desarrollando aplicaciones específicas en mercados tan diversos como los hospitales, depuración, limpieza, catering, veterinaria, tratamientos de agua y bienes de consumo. HydraChem fabrica también otros productos de mantenimiento de limpieza, desinfección y esterilización.

HydraChem fabrica bajo sus propias marcas OASIS, OASIS, FOODSAF y es un fabricante principal de productos de marca propia para los distribuidores de los sectores de higiene química, supermercados y empresas médicas especializadas. Los productos HydraChem se venden en más de 40 países de todo el mundo.

Tabletas de cloro efervescentes OASIS

Estas tabletas pequeñas y de color blanco están basadas en un donante del cloro, el dicloroisocianurato de sodio (NaDCC), que se mezcla con compuestos efervescentes antes de ser comprimidos en forma de tableta. El resultado es una alternativa de rápida disolución, muy cómoda, más segura y de mayor precisión que la lejía líquida.

El cloro es considerado por muchos, incluyendo el Servicio de Salud y el Gobierno Británicos, el desinfectante más efectivo en la lucha contra las enfermedades. Esta es la razón por la que se recomienda por parte de las principales autoridades mundiales en la lucha contra los virus del VIH (SIDA) y de la Hepatitis B y por la que la mayoría de las conducciones de agua corriente se tratan con cloro.

Las soluciones de desinfección preparadas a partir de las tabletas efervescentes de cloro de HydraChem que contienen NaDCC son de actuación rápida y poseen un amplio espectro de actividad biocida. Bacterias, esporas bacterianas, algas, hongos, protozoos y virus, son todos sensibles a sus efectos.

Las soluciones remanentes tras el uso de OASIS contienen ácido cianúrico o sus sales. En el medio ambiente, el cianurato es fácilmente degradado por los microorganismos.

El problema de la corrosión asociada a la lejía líquida ha ocasionado a menudo la necesidad del empleo de alternativas más caras y menos efectivas. Ha quedado demostrado que las soluciones de cloro generadas a partir del empleo de las tabletas de NaDCC son en general significativamente menos corrosivas.

REFERENCIAS:

1. DYCHDALA, G.R. Chlorine and Chlorine Compounds in: Disinfection, Sterilisation and Preservation, 3ª Edición, Ed. S.S. Block, Philadelphia, Lea and Febiger, 1983, 157-182.
2. TRUEMAN, J.R. Inhibition and Destruction of Microbial Cell, 1971, 137-183.
3. BLOOMFIELD, S.F. and MILES, G.A., The Antibacterial Properties of Sodium Dichloroisocyanurate and Sodium Hypochlorite Formulations. *Journal of Applied Bacteriology*, 1979, 46, 65-73 (18).
4. BLOOMFIELD, S.F. and MILES, G.A., The Relationship between Residual Chlorine and Disinfection Capacity of Sodium Hypochlorite and Sodium Dichloroisocyanurate Solutions in the presence of *Escherichia coli* and of milk, *Microbiois Letters*, 1979, 10, 33-43 (19)
5. COATES, D. Comparison of Sodium Hypochlorite and Sodium Dichloroisocyanurate Disinfectants: Neutralisation by Serum. *Journal of Hospital Infection*, 1988, 11, 60-67 (48).
6. BLOOMFIELD, S.F. and USO, E.E. The Antibacterial Properties of Sodium Hypochlorite and Sodium Dichloroisocyanurate as Hospital Disinfectants, *J. of Hospital Infection*, 1985, 6, 20-30 (34).
7. COATES, D. Comparison of the Tarnishing and Corrosive Effects on Metals of Sodium Dichloroisocyanurate (NaDCC) and Sodium Hypochlorite.
8. COATES, D. and WILSON, M. Use of Sodium Dichloroisocyanurate granules for spills of body fluids. *Journal of Hospital Infection* (1989) 13, 241-251.

9. BLAZER, M.J., SMITH, P.F., WANG, W.L. and HOFF, J.C. Inactivation of *Campylobacter jejuni* by Chlorine. *Appl. And Environ. Microbiol.* (1986) 51, 307-311 (187).
10. LIU, O.C., SERAICHEKAS, H.R., AKIN, E.W., BRASHEAR, D.A., KATZ, E.L. and HILL Jr., W.J. Relative Resistance of Twenty Human Enteric Viruses to Free Chlorine in Potomac Water. *Proceedings of the 13th Water Quality Conference* (V. Snoeyink and V. Griffin: eds), Universidad de Illinois. USA, 171-195 (107).
11. SOBSEY, M.D., FUJI, T. and SHIELDS, P.A. Inactivation of Hepatitis A. Virus and Model Viruses in Water by Free Chlorine and Monochloramine. *Water Sci. Tech.*, (1988) 20, 385-391 (236).
12. BERMAN, D. and HOFF, J.C. Inactivation of Simian Rotavirus SA11 by Chlorine, Chlorine Dioxide and Monochloramine. *Appl. And Environ. Microbiol.* (1984) 48, 317-323 (97).
13. WATSON, D.C., Abbot Analytical Certificate No. 00J. 200. HYD & 00J. 201. HYD
14. COATES, D., Public Health Laboratory Service, Bactericidal Studies on Oasis Water Purification Tablets (Hydrachem Ltd), (1992).
15. ROSENZWEIG, W.D., Minnigh, H.A and PIPES, W.O., Chlorine Demand and Inactivation of Fungal Propagules. *Appl. And Environ. Microbiol.* (1983), 45, 182-186.
16. COATES, D., Public Health Laboratory Service, An Evaluation of the Bacterial Activity of HydraChem Effervescent Chlorine Tablets against 3 strains of Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus*.
17. STRINGOR, R. & KRUSE, C.W., Amoebic Cysticidal Properties of Halogens in Water. *J. Sanit, Eng. Div.* (1971), Dec., 801-811 (128).
18. JARROLL, E.L., BINGHAM, A.K. and MEYER, E.A. Effect of Chlorine on *Giardia lamblia* Cyst Viability. *Appl. And Environ. Microbiol.* (1981), 41, 483-487 (111).
19. DE JONCKHEERE, J and VAN DE VOORDE, H. Differences in Destruction of Cysts of Pathogenic and Nonpathogenic *Naegleria* and *Acanthamoeba* by Chlorine. *Appl. And Environ. Microbiol.* (Feb 1976), 294-297.
20. BLOOMFIELD, S.F. Bactericidal capacity of Sodium dichloroisocyanurate formulations used for the sterilisation of infant feeding bottles and teats. *Laboratory Practice*, (Nov 1973), 672-673.
21. Pattison Scientific Services, Reference 9501164, 9501165, 9501166, 9501167; (Abr 1995).
22. GREEN, D.E. and STUMPF, P.K. The Mode of Action of Chlorine. *Journal American Water Works Association.* Vol 38, 1301-1305.
23. STEPPE, H., BIARENT, D., MATEGER, M., BOUTON, J.M. Accidental Ingestion of Sterilising Tablet (Dichloroisocyanurate) by a 28 day old infant. *Acta Clin Belg Suppl* (1990), 103-104.
24. AYLIFFE, G., COATES, D., HOFFMAN, P. Summary of Policy for Decontamination of Equipment or Environment. *Chemical Disinfection in Hospitals*, (1993), 59-63.
25. HERNANDEZ, A., BELDA, F.J. and COL. Inactivation of Hepatitis B Virus, *Journal of Hospital Infection* (1997) 36, 305-312
26. Mismos investigadores anteriores. Evaluation of the disinfectant effect of NaDCC against human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) *Journal of Hospital Infection* (1996) 34, 223-228.
27. SOBSEY, D., FUJI, T., SHIELDS, P. Inactivation of Hepatitis A virus and model viruses in water by free chlorine and monochloramine. *Wat. Sci. Tech.* Vol 20, 11/12, 385-391 (1988).
28. LIU, O.C., SERAICHEKAS, H.R., and COLL. Relative resistance of twenty Human enteric viruses to free chlorine in potomac water.
29. CLARKE, N., LU CHANG, S. Enteric viruses in water. *Jour AWWA*.
30. TABLER, P., CLARKE, N and COLL. Viricidal Efficiency of Disinfectants in water. *Public Health Report* Vol 76, No7. (Jul 1961) 565-570.
31. CHING, T and SETO, W. Hospital use of chlorine disinfectants in a Hepatitis B endemic area. A prevalence survey in twenty hospitals. *Journal of Hospital Infection* (1989) 14, 39-47.

32. TSQUAYE, K. and BARNARD. Chemical disinfection of duck Hepatitis B virus; a model for inactivation of infectivity of Hepatitis B virus. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* (1993) 32, 313-323.
33. BLOOMFIELD, S., SMITH-BURCHNELL, C. and DAGLEISH, A. Evaluation of hypochlorite-releasing disinfectants against the human immunodeficiency virus (HIV) *Journal of Hospital Infection* (1990) 15, 273-278.
34. HAMMOND, B., BARBEE, S., and COLL. A review of Toxicology Studies on Cyanurate and its Chlorinated Derivates. *Environmental Health Perspectives* Vol. 69, 287-292 (1985).
35. RICHARD, J., Sax's Dangerous Properties of Industrial Materials. Octava edición.
36. SALDICK, J. Biodegradation of Cyanuric Acid *Applied Microbiology*. (Dic 1974) 1004-1008.
37. MYKOW, W., LASOTA, T., STACHYRKO, A. Cyanuric Acid-a s-triazine Derivate as a Nitrogen Source for some soil Micro-organisms. *Acta Microbiologica Palonica*, (1983) Jul 32 No2, 177-183.
38. ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA. Toxicity and virus tests on OASIS Chlorine Tablets using UK MAFF protocol.
39. INSTITUTE FOR ANIMAL HEALTH. PIRBRIGHT LABORATORY. Toxicity and virus tests on OASIS Chlorine Tablets using UK MAFF protocol.
40. BODDIE, R. L. and NICKERSON, S.C. Efficacy of Teat Dips Containing a Hypochlorous Acid Germicide Against Experimental Challenge with *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*.
41. PHILPOT, W. N. and PANKEY JR J. W. Hygiene in the Prevention of Udder Infections III, 1974 VOL 58 pp(208-216) *J. Dairy Sci*
42. PHILPOT, W. N., BODDIE R L and PANKEY JR J. W. Hygiene in the Prevention of Udder Infections IV, 1978 VOL 61 pp(950-955) *J. Dairy Sci*
43. PHILPOT, W. N. and PANKEY JR J. W. Hygiene in the Prevention of Udder Infections V, 1978 VOL 61 pp(956-963) *J. Dairy Sci*
44. PHILPOT W, PANKEY J., Boddie R L and Watts J L. Evaluation of Nine Teat Dip Formulations Under Experimental Challenge to *Staphylococcus Aureus* and *Streptococcus agalactiae*. 1983 VOL 66 pp(161-167) *J. Dairy Sci*
45. GRIFFITHS, P.A., BABB J.R and FRAISE A.P. Mycobacterial activity of selected disinfectants using a quantitative suspension test. *J of Hospital Infection* (1999) 41: 111-121