

EL OZONO EN EL TRATAMIENTO DE AGUA

El ozono es el agente oxidante más empleado en desinfección de agua, más eficiente que el cloro en la inactivación de todo tipo de microorganismos y virus. A partir de su descubrimiento se extendió principalmente en Europa y Rusia, las primeras referencias en abastecimiento, se obtienen en la ciudad de Nice en 1.906, experiencias germicidas de Meritens, en Francia, en 1.9886, y a la planta piloto para aguas de bebida instalada en 1.981 en Martinikenfeld (Alemania). En Estados Unidos el interés por el ozono nace en 1.970.

Entre las ventajas del ozono, podemos anotar la oxidación de la materia orgánica en sus múltiples facetas nocivas o simplemente molestas, oxidación de inorgánicos contaminantes, control organoléptico, turbiedad, protección contra algas y otros; todo esto marginalmente a su utilidad desinfectante.

En lo referente a su actuación microbiana que es el objetivo primario de su empleo, podemos referirnos separadamente a bacteria y virus. Hablando de bacteria probablemente por un proceso de oxidación catalítica, se produce su destrucción independientemente de la presencia de amoníaco en el agua. Frente a esporas y quistes aparecen más activos que el cloro, si se aplica ambos sus respectivas condiciones óptimas, actuando con menos dependencia de las variaciones influyentes, como temperatura y PH. Frente los que cabe anotar entero virus como de poliomiélitis, refiriéndose que manteniendo 0.4 mg/l. durante 4 minutos, el nivel de actividad llega a 99.99%.

ACCIÓN SOBRE EL AGUA POTABLE

Algunas aplicaciones del ozono al tratamiento del agua potable es la esterilización de todas las formas de bacterias y virus; sedimentos reproducidos, eliminación de sabores, olores y colores; oxidación de sulfamidas, cianuros y algas; eliminación de precursores de trihalometano y oxidación de materias orgánicas; por ejemplo fenoles, detergentes y pesticidas. El ozono es un germicida tan fuerte que sólo unos microgramos por litro son necesarios para medir la acción germicidas.

El origen de la mayoría de los sabores y olores en el agua, son debidos a materiales orgánicos naturales o a compuestos orgánicos sintéticos. El declive de materias vegetativas puede produce compuestos que imparten sabores a las aguas superficiales por procesos metabólicos bacteriales. La actividad biológica continuada de la bacteria sobre materias orgánicas disueltas en aguas superficiales, puede producir un peso molecular bajo, compuestos volátiles odoríferos. El ozono oxida en la fase acuosa compuestos tales como el hidrogeno sulfito, que se encuentra en fuentes de agua superficiales y subterráneas, el sulfato anión es también oxidado. De este modo el sabor y olor son eliminados.

La turbiedad del agua se elimina por ozonización a través de una combinación de oxidación química y neutralización de carga. Las partículas coloidales que causan turbiedad son mantenidas en suspensión por partículas de carga negativas que son neutralizadas por el ozono. El ozono además destruye los materiales coloidales por medio de la oxidación de materiales orgánicos. Estas materias orgánicas se dan en la superficie de las partículas esféricas coloidales. Pequeñas cantidades de materia orgánica que son disueltas en agua tratada, reaccionan químicamente con el cloro para producir trihalometano (THMs). Estos compuestos son carcinógenos y el EPA requiere

PROPIEDADES DEL OZONO.

El ozono O₃ o trioxígeno, se produce artificialmente mediante los generadores de ozono desde finales del siglo XIX. La unión de tres moléculas de oxígeno inestables, es lo que determina que la función del ozono sea totalmente natural. En estas últimas décadas, su aplicación se está extendiendo a muy diversos campos: el cambio climático por su disminución en la ozonósfera, el interés creciente por la utilización de tratamientos ecológicos no agresivos con los resultados pretendidos, ni por supuesto del medio ambiente, así como los tratamientos de salud mediante la ozonoterapia, hacen del ozono un gas único, cada vez más demandado por la sociedad para un sinfín de aplicaciones beneficiosas.

El ozono O₃ es una molécula compuesta por tres átomos de oxígeno. La existencia del ozono fue supuesta desde 1871 por Van Marum, que notó su olor en el aire atravesado por descargas eléctricas, y fue finalmente descubierto y denominada - del término griego ozein, oler - en 1840 por Schömbein. Marignac, Becquerel y Fermi investigaron y establecieron la naturaleza del ozono, y su fórmula y constitución fueron más tarde determinadas y dadas a conocer por las investigaciones de J. L. Soret. Debido a sus poderosos efectos desodorizante y bactericidas, el ozono se utiliza para renovar el aire en atmósferas confinadas y para la esterilización y el tratamiento de las aguas. El interés de las aplicaciones del ozono en el tratamiento del agua es debido tanto a sus características oxidantes especialmente energéticas, aprovechadas para degradar o eliminar ciertas sustancias orgánicas o minerales no deseables, como a su extremado poder bactericida y virulicida

Característica química del ozono

El poder de oxidación del ozono es muy alto, convirtiéndose en flúor en la naturaleza. Las funciones como la desinfección, desodorizarían, aumento del frescor y desgaste se demuestran al oxidar sustancias orgánicas e inorgánicas. Es más, también es eficaz para esterilizar bacilos flotantes presentes en el aire interior, ya que la densidad es más pesada que el aire (la densidad es 1.6 veces la del aire).

Eficacia en desinfección y desodorización

La bacteria y los ingredientes con mal olor se descomponen instantáneamente por el potente poder de la oxidación. Los bacilos venenosos de los alimentos se destruyen en la membrana celular gracias a la acción oxidante del ozono, desinfectando con eficacia.

Poder de desinfección en el aire dos veces más que la del cloro.

Poder de desinfección en el agua tres veces más la del cloro.

Eficacia en Aumento de frescor

El frescor se puede mantener durante un largo tiempo si el agua con ozono se usa para limpiar y procesar verduras, pescados y mariscos, etc.

Eficacia, Desgaste

El ozono también actúa como un cebo para los animales haciendo la comunicación imposible. Tiene el efecto de los insectos nocivos, alejando a las cucarachas.

El ozono en la naturaleza

Irradiar poderosos rayos ultravioletas en el oxígeno produce ozono, produciéndose también con la fotosíntesis de una planta o de un alga en el suelo. Se dice que los baños marinos y los paseos terapéuticos por los bosques son saludables desde los tiempos antiguos, porque la salud mejora al inhalar el aire que contiene ozono.

Desinfección con ozono

La desinfección con ozono se denomina bacteriólisis. El poder oxidante del oxígeno (O) destruye o descompone las membranas celulares de las células cuando el ozono él mismo se descompone en oxígeno. La bacteria desaparece de la membrana celular teniendo en cuenta que la bacteriólisis hace que los ingredientes de la célula se evaporen o emerjan, desapareciendo al instante. Este mecanismo impide que ninguna otra bacteria por poderosa que sea se genere. Este mecanismo también es eficaz en la desinfección de bacilos de molde.

Desodorización con ozono

Las principales fuentes de mal olor son las siguientes:

El olor que el alimento él mismo produce (olor de encima de la descomposición).

La descomposición de las sustancias del olor (aminoácido, amoníaco, sulfatos) generadas durante el proceso en el que los microbios adheridos hidrolizan las proteínas.

El ozono desinfecta el microbio que está adherido al alimento, desodorizándolo y descomponiendo la sustancia del mal olor con la oxidación. Las fuentes del mal olor están diseminadas por el aire y también adheridas a las paredes, techos y suelos, ya que el mal olor así como el olor de descomposición de los alimentos está formado por partículas.

Estas se acumulan durante mucho tiempo produciendo un característico olor picante. La desodorización mediante el poder de oxidación del oxígeno es de alto nivel para las instituciones ya que elimina gradualmente el mal olor acumulado durante mucho tiempo. Este efecto es válido no solamente en bibliotecas sino también en servicios, habitaciones de hoteles, hospitales y hogares de personas mayores. Asimismo y debido a sus propiedades médicas es muy aconsejable para las personas con problemas respiratorios (asma, bronquitis, etc.).

¡El poder del ozono no es contaminante!

El ozono se convierte en oxígeno después de descomponerse al cabo de un tiempo fijo. Por lo tanto el temor por una contaminación secundaria como sucede con un sistema de oxidación con cloro que permanece después del proceso.

El ozono también se utiliza en otros campos como el tratamiento del agua, del mal olor, de la desinfección, etc. En este caso la contaminación producida por el cloro que permanece también es cuestionable.

Acerca del uso del ozono

Desodorización, decoloración y mejora el medio ambiental

El ozono se usa como desodorante no solamente en el campo de los alimentos sino también en el tratamiento de los residuos, tratamiento de restos humanos, en un baño, un hospital, hogar para ancianos, almacenes y en el campo del pescado.

El proceso de desodorización con ozono se produce mediante la descomposición de la oxidación en alimentos con malos olores y mediante una acción neutralizadora del ozono en los ingredientes con olor. Ya que en la mayoría de los casos el olor que se produce en las fábricas de alimentación se origina en los microbios, la desinfección y desodorización en estas circunstancias se produce simultáneamente.

Desinfección

La acción de desinfección del ozono con los microbios se produce de la siguiente manera.

1. El ozono actúa sobre la pared o membrana de la célula produciendo una reacción del doble vínculo de los lípidos resultantes. Y las células se descomponen.
2. El ozono actúa sobre la superficie de la célula del microbio.
3. La encima del microbio se oxida.

Es más, la calidad de desinfección del ozono se explica a continuación:

Aunque una célula puede ser desinfectada con bastante facilidad, sin embargo el esporoblasto posee unas propiedades resistentes muy altas.

La bacteria de spora aeróbica se desinfecta más fácilmente que la bacteria de spora anaeróbica.

La eficacia de la desinfección del microbio en el aire está influenciada por el tiempo de contacto, la concentración, la temperatura del aire, el pH y las sustancias orgánicas e inorgánicas.

La eficacia de la desinfección en una solución es la más fuerte frente a la bacteria del ácido láctico y por lo tanto también frente a la levadura de los hongos.

El poder de la desinfección aumenta con un pH bajo y con una temperatura del agua baja.

La desinfección mediante ozono se denomina bacteriólisis. La acción de extinción del cloro se produce cuando se extiende por las paredes celulares e invade la enzima.

En el caso del ozono es diferente, se destruye o descompone en las membranas celulares. Se prevén informes sobre experimentos de esterilización de la bacteria en el agua. Por ejemplo en el caso del bacilo del colón, aunque queda inactivo con una concentración de cloro de 0.1 0.2 mg/L, sólo necesita una concentración de ozono de 0.02 0.042 mg/L para quedar inactivo. El ozono debido a sus propiedades oxidantes, puede ser considerado como uno de los agentes microbicidas más rápido y eficaz que se conoce. Su acción posee un amplio espectro que engloba la eliminación de:

A) BACTERIAS (Efecto bactericida).

B) VIRUS (Efecto vírica)

C) HONGOS (Efecto fungicida).

D) ESPORAS (Efecto esporicida).

Efecto bactericida:

Es bien conocido desde principios de siglo, donde se empezó a usar para el tratamiento de aguas.

Actualmente nos servimos de él, tanto para el tratamiento de todo tipo de aguas, como para tratar ambientes e incluso directamente sobre el organismo humano con fines terapéuticos.

Acción desodorizante:

Es una de las propiedades mejor comprobadas, debido a su gran utilidad en todo tipo de locales de uso públicos y en el tratamiento de ciertos olores de origen industrial.

El ozono posee la particularidad de destruir los malos olores atacando directamente sobre la causa que los provoca, y sin añadir otro olor adicional. Para lograr esto último resulta extremadamente necesario no exceder la concentración del ozono requerida para un determinado local, ya que ésta se encuentra excesivamente elevada, quedaría un residual fuerte de ozono presente en el aire, y se percibiría un cierto olor.

¿Cuál es la causa de los malos olores?

Es una pregunta de gran complejidad. En sitios cerrados, de gran afluencia de público, la causa suele ser la materia orgánica en suspensión, y la acción de los distintos microorganismos sobre ella, tal es el caso del típico olor a personas, a tabaco y a comida.

El ozono ataca a ambas causas. Por un lado oxida la materia orgánica, además de atacarla por ozonólisis y por el otro lado ataca a los microbios que se alimentan de ella.

Existe una muy amplia gama de olores los cuales pueden ser atacados por el ozono. Todo depende de la naturaleza de la sustancia causante del olor. Según dicha naturaleza se podrá establecer su vulnerabilidad hacia la acción del ozono, y las dosis de éste requeridas para su eliminación.

El resultado de una correcta ozonización es que en los sitios donde existían malos olores, no huele a nada.

Acción oxigenante:

En las grandes ciudades, donde existen gran cantidad de locales y poco ventilados, es con mucha frecuencia apreciable el oscurecimiento del aire como consecuencia de una carencia de oxígeno, la cual habitualmente identificamos con aire viciado.

El ozono, como ya hemos explicado, es muy inestable, y rápidamente se descompone en oxígeno atómico(O) y oxígeno molecular (O₂). El primero es el responsable de muchas de las propiedades aquí expuestas. El segundo es el residual de esta acción. Pero no se trata de un residual indeseable, sino todo lo contrario, es el encargado de adicionar a estos ambientes enrarecidos, el oxígeno de que carecían, logrando que el aire sea más " puro, respirable".

Otros tratamientos con ozono.

Tratamiento del agua.

Algunas aplicaciones del ozono al tratamiento del agua potable es la esterilización de todas las formas de bacteria y virus; sedimentos reproducidos, eliminación de sabores, olores y colores; oxidación de sulfamidas, cianuros y algas; eliminación de precursores de trihalometano y oxidación de materias orgánicas: por ejemplo fenoles, detergentes y pesticidas. El ozono es un germicida tan fuerte que sólo unos microorganismos por litro son necesarios para medir la acción germicidal.

La turbiedad del agua se elimina por ozonización a través de una combinación de oxidación química y neutralización de carga. Las partículas coloidales que causan turbiedad son mantenidas en suspensión por partículas de carga negativas que son neutralizadas por el ozono. El ozono además destruye los materiales coloidales por medio de la oxidación de materias orgánicas.

Hoteles y Residencias.

Disponemos de equipos portátiles especialmente diseñados para la desinfección diaria de habitaciones de hoteles, residencias de ancianos, clínicas y hospitales, sin utilizar productos químicos y en un corto periodo de tiempo. Eliminando no solo los olores, que quedan en sábanas, cortinas, sofás, alfombras o aseos, sino que además destruye los virus, hongos y gérmenes nocivos, producidos por el tabaco, olor corporal, cañerías, heces y orines, etc. obteniendo un ambiente sano y libre de contaminación.

Además el ozono puede ser utilizado para la eliminación de olores y desinfección en cuartos de basura, salas de almacenamiento de ropa de lavandería, Aire acondicionado, etc.

Balnearios y piscinas.

Uso del Ozono en balnearios y piscinas. El Ozono es el desinfectante más potente que se conoce, el único que responde realmente entre los casos difíciles (presencia de amebas, etc.) la coloración del agua tratada con ozono es de un azul realmente bonito; no comunica ni sabor ni olor al agua; el ozono en ningún caso provoca fermentación de productos que irritan las mucosas, es conveniente mantener un pequeño residual de ozono en el agua o en contrapartida añadir un desinfectante como cloro o hipoclorito sódico en muy pequeñas cantidades que harán, por su mayor duración, un mantenimiento del agua más prolongado. El ozono es el único desinfectante capaz de eliminar la *Clyptosporidiosis Pardum*.

Baño de Ozono:

Baño de burbujas en el que el aire empleado para producir burbujas está enriquecido en ozono. Los baños de ozono benefician el organismo de las personas a través de las acciones biológicas siguientes:

Eliminamos los productos residuales del cloro (trihalometanos, cloralfenicoles, ambos con responsabilidad cancerígena).

Poder cicatrizante de heridas, llagas, fístulas, úlceras, florúnculos, antrax, heridas infectadas.

Combate el cansancio y la tensión nerviosa, produciendo un magnífico relax. Acción bactericida y virulucida.

Mejoramiento de la función respiratoria.

Mejoramiento de la actividad circulatoria.

Acción anti-inflamatoria interna y externa.

Instalación y Reducción de desinfectantes

El equipo de ozonización se instala sencillamente con un bypas, entre el filtro de arena existente y el conducto de alimentación a la piscina. La potencia del equipo corresponde al volumen de metros cúbicos y a la demanda de ozono.

Reduce el consumo del material desinfectante (cloro, bromo, etc.) en hasta 80%, dejando el agua sin olores, reduciendo al máximo el riesgo de intoxicaciones o irritaciones por culpa de los materiales desinfectantes o sus residuos, consiguiendo no alterar las propiedades terapéuticas del agua termal y la calidad del baño mejora muchísimo al no irritar los ojos.

La inyección de ozono en agua produce la destrucción de bacterias, microorganismos y otros contaminantes reduciendo a un mínimo la necesidad de cloro residual en el agua, evitando problemas tan comunes como Conjuntivitis por virus, sinusitis, otitis debidas a estreptococos y estafilococos propagados por mucosidades, enteritis por ingerir agua, encimas por afecciones de la piel ayudando a mejorar y cicatrizar las heridas y a oxigenar la piel.

Mejorar la coagulación-floculación del agua requiriéndose una menor dosificación de floculante.

El ozono no genera compuestos tóxicos y dada su rápida acción en es mucho más efectivo, pasando rápidamente a convertirse en oxígeno.

EL PLACER DEL BAÑO CON OZONO ES COMO EL PLACER DEL BAÑO SIN CLORO. (HECTOR F.)

Carne y Pescado.

El ozono en la conservación de la carne y el pescado. Las carnes, junto con el pescado, tal vez sean los productos más perecederos. Para su conservación y almacenamiento se requiere el frío y la congelación, pero no basta con esto. Los gérmenes y mohos que habitan en la superficie y que han sido paralizados mediante el frío, vuelven a recobrar su vigor cuando retoman la temperatura ambiente. El ozono destruye estos agentes dañinos, garantizando una asepsia total del producto. Además, se obtiene un mejor aspecto y presentación, así como la desodorización de las cámaras. Obteniéndose un considerable aumento en el tiempo de almacenaje y una disminución en las pérdidas de peso, pudiendo afirmar que en general las carnes conservadas en atmósfera sin ozono experimentan unas pérdidas de peso superiores a las ozonizadas, con una media de 0,7% a 3%, según el tipo de la carne, nivel de humedad, carga de las cámaras, temperatura.