

Tratamentos microbiológicos

Supercloração

O tratamento de desinfecção mais usado nas fábricas é a supercloração com hipoclorito de sódio ou cálcio. O mais usado é o de sódio. Vimos que a supercloração pode ser feita junto com o processo de floculação, com retenção de duas horas.

Entretanto, se a fábrica engarrafadora é abastecida por uma fonte de água excelente, bastará o tratamento por supercloração com retenção de duas horas, filtração por areia, purificação pelo carvão e filtração final por filtro polidor. Esse processo, porém, é de aplicação muito limitada, e pode-se empregar apenas quando os antecedentes indicam que a água contém pouca quantidade de sólidos e apresenta ótimas qualidades físico-químicas e microbiológicas, ao entrar na fábrica. Neste caso, a água recebida segue para um tanque de retenção cuja capacidade mínima deve corresponder a duas horas de contato neste tanque, de modo a sair pelo filtro de areia com uma concentração entre 8 e 10 ppm de cloro livre residual. Do tanque de retenção, a água passa pelo filtro de areia, purificador de carvão e filtro polido.

Com este tipo de tratamento, podem-se eliminar totalmente materiais remanescentes como contaminações bacteriológicas simples e parte da concentração dos compostos de ferro. Cor, aroma e o resto do ferro serão eliminados pelo purificador de carvão.

Tratamentos microbiológicos alternativos mais usados

Luz ultra-violeta

Os sistemas de desinfecção com uso de lâmpadas ultravioleta consistem em fazer passar uma camada de água por uma câmara onde há um conjunto de lâmpadas ultravioleta de comprimento de onda com ação germicida.

As lâmpadas possuem vida útil e eficiência em função do tempo e vão perdendo sua ação germicida com o uso, até ficarem inertes.

A vazão desejada irá definir a quantidade e potência das lâmpadas. O uso de sistemas de desinfecção por lâmpadas UV ainda é usado de maneira complementar a supercloração, na maioria das fábricas que o utiliza.

Ozonização

O ozônio é usado para desinfecção de águas devido ao seu alto poder germicida por oxidação. O sistema gera o gás através de descarga elétrica obtida por gerador específico. O ozônio formado é borbulhado, onde produz o oxigênio nascente, que é o agente germicida.

É um sistema mais efetivo que o sistema de lâmpadas UV e o hipoclorito, devido ao alto poder oxidante do ozônio.

GERAÇÃO DE OZÔNIO

Material extraído de: <http://www.snatural.com.br/Tratamento-Agua-Ozonio.html>

CC O **ozônio** é gerado quando uma corrente alternada de alta voltagem é descarregada na presença de oxigênio. O maior exemplo é o que ocorre na natureza, quando em dias de tempestade há grande produção de ozônio na atmosfera devido às elevadas descargas elétricas provenientes dos relâmpagos. O gerador de ozônio basicamente reproduz, de forma controlada e eficaz, este

fenômeno natural, aliando alta tecnologia na área de materiais à eletroeletrônica avançada.

Desta forma, a geração de ozônio ocorre pelo princípio de descarga elétrica que acelera elétrons o suficiente para partir, através do impacto, as ligações da molécula de oxigênio. Os átomos livres reagem com outras moléculas de oxigênio para a formação do ozônio.

JA

Características do Ozônio

- O ozônio é um poderoso oxidante (1,5 vezes mais forte do que o cloro);
- é mais rápido do que o cloro na inativação de bactérias;
- não produz toxinas;
- Decompõe-se em oxigênio.
- Gás instável, incolor nas condições atmosféricas, com odor característico mesmo a baixas concentrações
- Fórmula química: O₃ (Forma triatômica do oxigênio)
- Massa molecular: 48,0
- Ponto de ebulição a 1 atm: - 111,9 °C
- Ponto de fusão a 1 atm: - 192,5 °C
- Massa específica do gás: 2,14 g/litro
- Meia-vida em água a 20 °C: 20 minutos

CC

PODER DE OXIDAÇÃO RELATIVA DE SUBSTÂNCIAS DESINFETANTES

Desinfetantes	Potencial de Oxidação(Volts)	Poder relativo de Oxidação*
Ozônio	2,07	1,52
Peróxido de hidrogênio	1,77	1,30
Hipoclorito	1,49	1,10
Cloro	1,36	1,00

* Baseado no cloro como referência (=1,00)

POTENCIAL DE OXIDAÇÃO

Oxidante	Potencial (V)
Radical hidroxila	2,8
Ozônio	2,07
Peróxido de hidrogênio	1,78
Permanganato de potássio	1,70
Hidrocloreto	1,49
Cloro	1,36
Dióxido de cloro	1,27
Oxigênio	1,23

Em relação ao cloro, tem 1,5 vezes maior poder de oxidação e dependendo da substância que está sendo atacada é até 1500 vezes mais rápido. A pressão parcial do ozônio é bastante inferior à do oxigênio, sendo facilmente absorvido pela água; 50 vezes mais rápido que o oxigênio.

Gostou do conteúdo? Adquira o e-book [TRATAMENTO DE ÁGUAS PARA INDÚSTRIAS DE BEBIDAS](#)

Ozônio Desinfetante

Basicamente, o que diferencia o ozônio dos diversos agentes desinfetantes, é o seu mecanismo de destruição dos microorganismos. O cloro por exemplo, atua por difusão através da parede celular, para então agir sobre os elementos vitais no interior da célula, como enzimas, proteínas, DNA e RNA. O ozônio, por ser mais oxidante, age diretamente na parede celular, causando sua ruptura, demandando menor tempo de contato e tornando impossível sua reativação. Dependendo do tipo de microorganismo, o ozônio pode ser até 3.125 vezes mais rápido que o cloro na inativação celular.

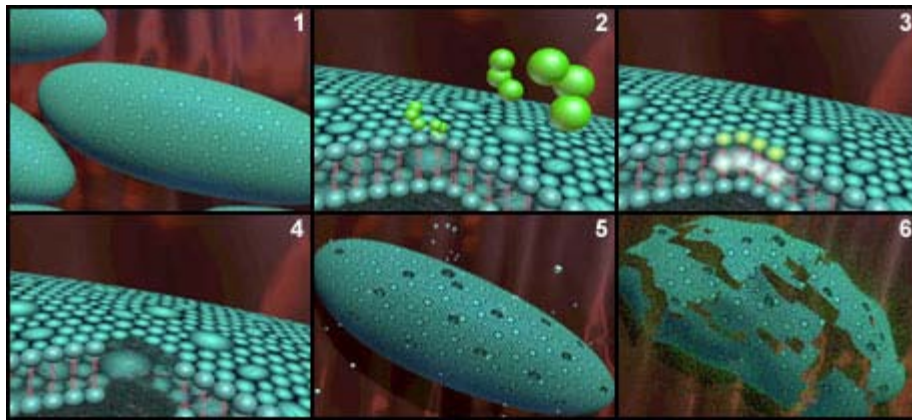


Foto 1. Bactéria sadia; **Foto 2.** Parede celular da Bactéria sendo atacada pelo Ozônio; **Foto 3.** Oxidação da Parede celular da bactéria; **Fotos 4, 5 e 6.** Ruptura e destruição da bactéria.

CC

TAXAS RELATIVAS DE DESINFECÇÃO

DESINFETANTE	CONCENTRAÇÃO mg/l	ESCHERIC. COLI contagem por ml	TEMPO para 99 % de DESINFECÇÃO
Ozônio	0,1	60.000	0,08
Cloro	0,1	60.000	250

COMPARATIVO DO COEFICIENTE DE LETALIDADE ENTRE O CLORO, DIÓXIDO DE CLORO E OZÔNIO

Objetivo	C*T índice mg/l * min.	Refêrencia
E.Coli (>99,99 Redução)	.	Wasser-Abwasser 137(1996),No.2, Pag. 83-93
Cloro	3...4	.
Dióxido de Cloro	1,2	.
Ozônio	0,012....0,04	.

Gurdia lamblia (>99,99 Redução)	.	Wasser-Abwasser 137(1996),No.2, Pag. 83-93
Cloro	104..122	ph=7, t= 10°C
Dióxido de Cloro	23	ph=7, t= 10°C
Ozônio	1,4	ph=7, t= 10°C

Gostou do conteúdo? Adquira o e-book [TRATAMENTO DE ÁGUAS PARA INDÚSTRIAS DE BEBIDAS](#)

Cryptosporidium parvum (>99,99 Reduction)		Wasser-Abwasser 137(1996),No.2, Pag. 83-93
Cloro	1440	ph=7, t= 10°C
Dióxido de Cloro	>120	ph=7, t= 10°C
Ozônio	>5	ph=7, t= 10°C

Aplicações do Ozônio

- água potável;
- água de resfriamento;
- efluentes de indústrias químicas e farmacêuticas;
- água de processo;
- efluente de fábrica de papel e celulose;
- redução de odor e NOX;
- processos de branqueamento; água mineral (enxágüe de desinfecção de reatores, tanques, garrafas);
- processo de lavagem (saladas, etc);
- tratamento de lixívia, chorume;
- efluente de indústria têxtil;
- processos de síntese;
- Branqueamento de matérias primas e produtos
- Oxidação de gases
- Desinfecção de água fresca água de processo e água de resfriamento
- Desinfecção, descoloração, desodorização e desintoxicação de efluentes e melhoria da biodegradabilidade

O **ozônio** é freqüentemente usado no tratamento de água, de água de processo e de efluentes para desinfecção nos processos de lavagem (lavagem de frutas,

legumes e verduras), desinfecção de piscinas, desinfecção de sistemas de lavagem de garrafas, remoção de ferro e manganês, melhoria de gosto e odor, eliminação de limo e depósitos em tubos, trocadores de calor, conexões, etc.

Tratamento por osmose reversa

Fonte: Wikipédia

A osmose inversa ou osmose reversa é um processo de separação em que um solvente é separado de um soluto de baixa massa molecular por uma membrana permeável ao solvente e impermeável ao soluto. Isso ocorre quando se aplica uma grande pressão sobre este meio aquoso, o que contraria o fluxo natural da osmose. Por essa razão o processo é denominado osmose reversa.

Em osmose inversa, as membranas retêm partículas cujo diâmetro varia entre 1 e 10 Å. As partículas retidas são solutos de baixa massa molecular como sais ou moléculas orgânicas simples.

Por este motivo, a osmose é aplicada a processos como a dessalinização da água do mar ou a recuperação de águas residuais na indústria.

Como as partículas são muito pequenas, a pressão osmótica das soluções é elevada. Para que a velocidade de permeado seja razoável, a diferença de pressão hidrostática através da membrana tem que ser elevada, atingindo valores entre 3 e 100 atm, dependendo do tipo de aplicação.

Gostou do conteúdo? Adquira o e-book [TRATAMENTO DE ÁGUAS PARA INDÚSTRIAS DE BEBIDAS](#)