

OSÔNIO – PRODUÇÃO GERADORES DE OSÔNIO, CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES

Leonardo de Souza Silva, Paulo Alexandre Peixoto, Landulfo Silveira Jr

Univap/ Engenharia Elétrica, leozera19@bol.com.br
Univap/ Engenharia Elétrica, pauloalex2@yahoo.com.br
Área do conhecimento: Eng. Elétrica

Resumo: Nesta apresentação será feito o projeto sobre o gerador de ozônio, suas características e aplicações. O ozônio pode ser produzido de 3 formas: por eletrólise, UV, e o efeito Corona (Corona Discharge). No processo do efeito Corona, ele é gerado por uma descarga elétrica em um tubo de inox que chamamos de reator de ozônio, através deste tubo aplica-se uma descarga elétrica juntamente com um fluxo de ar gerando assim o gás ozônio, um gás com alto poder oxidante, o que apresenta melhor eficiência é o produzido por oxigênio puro.

Introdução

O ozônio é composto por 3 átomos de oxigênio. Na forma gasosa é incolor, na forma líquida é azul escuro, quase preto. O seu ponto de fusão é 80K e de ebulição é de 161K apresenta odor característico percebido em concentrações tão baixas quanto 0,015ppm (0,01mg/kg).

Altamente instável em qualquer forma, produz-se ozônio por descarga elétrica, por irradiação de UV ou pelo efeito corona, que por sinal é o mais utilizado.[7]

Uma das aplicações mais importantes é no tratamento de água e efluentes, cada vez mais são encontrados novas aplicações para o ozônio. O ozônio como um poderoso desinfetante, não é somente eficiente no condicionamento da água das piscinas, devido à destruição de esporos e vírus, como também na decomposição da urina, mas também porque o seu uso gera economia, pela redução da necessidade do tratamento da água. Na Suíça, centenas de piscinas, em ambientes abertos ou fechados, são equipadas com tratamento de ozônio. O uso do ozônio em certas áreas ainda não é inteiramente competitivo com métodos há muito tempo estabelecido. Assim o ozônio não representa a solução de todos os problemas, mas tem vantagens definidas em muitos casos, fazendo com que mereça a pesquisa para seu uso econômico.

Uma das bebidas mais comuns é a água mineral. Muitas, entretanto, contém manganês e ferro. Aplicando-se os métodos usuais para

a remoção de manganês e ferro, o dióxido de carbono dissolvido, naturalmente existente, será grandemente consumido. O uso do ozônio, neste caso, apresenta a vantagem de total oxidação do ferro e manganês, junto com a retenção de alta concentração do dióxido de carbono dissolvido.

Simultaneamente o ozônio reage com outros materiais presentes que podem ser oxidados, e assim é capaz de destruir fragrâncias e odores. Seu uso é econômico e, tanto o investimento, como o custo operacional, estão, em níveis competitivos com os métodos já utilizados no mercado.

Neste trabalho será projetado um gerador de ozônio, será também apresentada uma descrição de como é gerado o gás e suas aplicações em diversas áreas, mas em especial no alto poder de eliminação de bactérias em águas.

Materiais e métodos

Partindo-se para o procedimento de análise da água e efluentes sob a ação do ozônio, primeiramente será descrito o princípio para se projetar um gerador de ozônio.

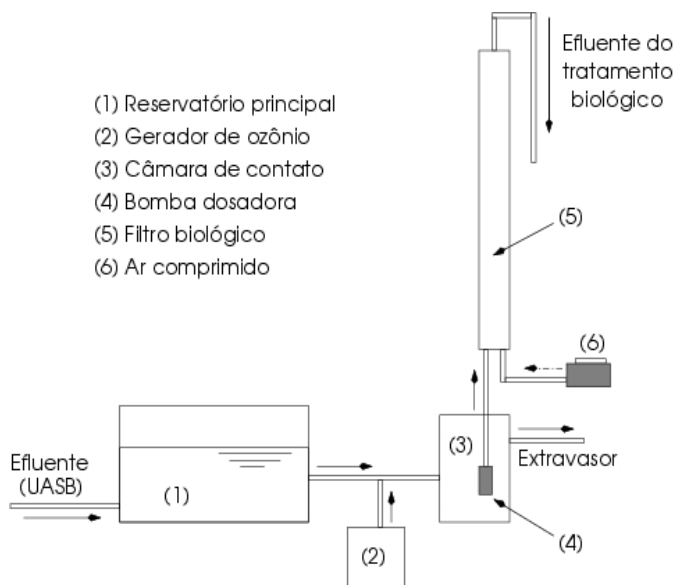
O ozônio será gerado através do oxigênio, sendo que com oxigênio produz 7g de O₃/h. Com um tubo de inox, contendo no seu interior um tubo de vidro, com uma lâmina de inox será ligado a uma bobina de alta tensão, para gerar uma descarga elétrica, juntamente com um fluxo de ar a uma vazão de 5 L/min (5LPM), gerando então o gás ozônio.

O material a ser analisado será um efluente de uma empresa.

Para se fazer à análise será utilizado 500mL do efluente, com tempos diferentes de contato com o ozônio (5min, 15min, 30min, 45min e 1h), Uma vez que o equipamento vai produzir 7g de O₃/h, esta concentração será dividida de acordo com o tempo especificado acima para analisar o quanto de concentração será necessário para analisar o determinado efluente. O cálculo é feito dividindo a capacidade total de produção do equipamento 7g de O₃/h por 60 min para saber quanto de ozônio é produzido por minuto.

Feito isso, para cada tempo de contato com o ozônio, como por exemplo, 5min, multiplica-se esse tempo para saber a concentração que está produzindo neste determinado tempo, verificando-se então se houve eficácia ou não na remoção da bactéria no determinado efluente.

Fluxograma do equipamento



Resultados

Os resultados obtidos foram significantes. O efluente que obteve melhor resultado foi com o tempo de 1 hora de contato com o gás, anulando boa parte das bactérias ali contidas. O ozônio tem um grande poder de remoção de bactérias, já que ele age como agente oxidante daí então o seu uso cada vez maior

neste tipo de trabalho, já que ele uma vez mencionado em suas diversas aplicações.

Na foto a seguir um exemplo nítido de como o ozônio tem o poder de remoção de bactérias, como é o caso deste efluente que veio para ser tratado.

Figura 1: Remoção da cor e bactérias da água



Esta foto representa um efluente, tratado com tempos diferentes de contato; 30min, 45min e 1h. De acordo com a foto o que obteve maior eficiência foi o de 1 hora. Isto varia de substância para substância dependendo da sua concentração.

Para uma maior complexidade da análise apresentamos também uma tabela comparando a ação do ozônio em relação ao cloro.

Tabela

A tabela mostra as bactérias analisadas com o ozônio e cloro e suas respectivas dosagens em (ppm), juntamente com o tempo de contato.

O ozônio apresentou uma maior eficiência em relação ao cloro pois precisou de menos tempo para uma inativação da bactéria.

Tabela de inativação das bactérias

Tipo	Ozônio		Cloro	
	Dosagem (ppm)	Tempo de Contato (seg)	Dosagem (ppm)	Tempo de Contato (seg)
Inativação maior que 95%				
Bactérias (E.Coli)	0.09	5	0.1	15.000
Esporos (B. Subtilus)	0.02	30	2	9.000
Suspensão com Virus (Cholera)	0.5	120	1	10.800

Conclusão

A análise obtida neste trabalho permite concluir que:

Houve diferença no tempo de ação de desinfecção, quando se empregou água previamente tratada com ozônio e aquela não tratada previamente.

O ozônio hoje em dia não é bem acessível à população devido ao custo de um gerador de ozônio, mas em curto prazo isto vem se modificando com a necessidade que as empresas tem em obter este poderosa ferramenta no tratamento da água e efluentes, trazendo benefício a todos que a utilizam.

Referências Bibliográficas

- "OZONE", DE AUTORIA DE L.BILITZKY,J..HUTTNER, M.HOVARTH, BUDAPEST,HUNGARY, 1985
- DICKERMAN, J. M. CASTRABERTE, A. O.; FULLER, J. E. Action of ozone on water-borne bacteria. **J N Engl Water.**
- FETNER, R. H.; INGOLS, R. S. Bactericidal activity of ozone and chlorine against *Escherichia coli* at 1°C. **Advances in Chemistry Series**, n. 212, p. 370-374, 1959. **Works Assoc**, v. 68, p.11-15, 1954.
- LEZCANO, I.; PÉREZ, R.; GUTIERREZ, M. *et al.* Inactivación com ozono de *Streptococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus*, en agua, como modelo de bacterias gram (+). **Symposium Internacional de**

Aplicaciones del Ozono, 2. Ciudad de La Habana, Cuba, 1997a.

- LEZCANO, I.; PÉREZ, R.; SANCHES, E. *et al.* Inactivación com ozono de *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*, en agua, como modelo de bacterias gram (.). **Symposium Internacional de Aplicaciones del Ozono**, 2. Ciudad de La Habana, Cuba, 1997b.

6. MINGUEZ. Actividad antimicrobiana del agua ozonizada en determinadas condiciones experimentales. **Rev San Hig Pub**, v. 64, p. 415-423, 1990.

- BROADWATER, W. T.; HOEHN, R. C.; KING, P. H. Sensitivity of three selected bacterial species to ozone. **Appl Microbiol**, v. 26, n. 3, p. 391-393, Sept. 1973.