

Yük. Müh. Enis Burkut
Burkut Su Tekniği A.Ş.
enis@burkut.com.tr

Ozon Gazını Tanıyalım

Dünyada Ozon Gazı kullanımı 100 yaşının üzerindedir.

Ozon Gazı kullanımı işletmecinin işini kolaylaştırır.

En çok şehir suyu dezenfeksiyonunda kullanılan

Ozon Gazı'nın uygulama alanı çok geniştir.

Tabiatta ozon, atmosferin en yüksek tabakalarında tabii olarak, güneş ışığının tesiri ile oluşur. İnsanın yaşadığı normal tabiat şartlarında ozon gazı bulunmaz, fakat suni olarak üretilebilir, ancak ömrü çok kısa olur. Suni üretilen ozon gazı kısa zamanda tekrar oksijen molekülüne dönüşür veya oksitlediği bir madde ile birleşerek tükenir.

OZON gazı dünyada 1900 yılı başlarından beri başarılı bir şekilde su dezenfeksiyonunda kullanılmaktadır. Özellikle şehir suyu dezenfeksiyonunda ozonun çok eski bir tarihi vardır ve şu anda Avrupa şehir ve kasabalarının bir çoğunun şebeke suyu Ozon gazı ile dezenfekte edilmektedir. KLOR'un (Sodyum Hipoklorit) azotlu maddeler ile birleşmesi sonucu ortaya çıkan kimyasalların KANSEROJEN olduğu ispat edildikten sonra dünyada Ozon gazının su dezenfeksiyonunda kullanılması daha da önem taşımaktadır.

Ozon Gazı Üretimi: Tabii oksijen moleküllerinin yüksek elektrik gerilimi altında bırakılması yöntemi ile suni olarak Ozon gazı üretilebilir. Ozon gazı kimyada O_3 olarak sembolleştirilir, O_3 içindeki üç oksijenin bağları çok zayıf olduğundan Ozon gazı üretildikten çok kısa bir süre içinde tekrar Oksijene (O_2) dönüşür. Ozon gazının çok kısa ömürlü olması sebebi ile OZON GAZI STOKLANAMAZ ve taşınamaz; bu nedenle

ozon üretimi ozonun kullanıldığı yerin yakınında yapılır.



Resim 1. Ozon Gazı Üretici

Ozon gazı insan için zehirleyici sayılırsa da pratikte, ozon pek tehlikeli değildir. Çünkü stoğu olmayan bir gazın işletici için tehlike riski çok azdır, ayrıca, ozonun güçlü kokusu anında hissedildiğinden, ozon kaçağı olduğunda derhal ozonun üretimi durdurulur ve tehlike riski ortadan kalkar.

Su Dezenfeksiyonunda Ozon - Klor Karşılaştırılması:

Ozon gazının dünyada en çok kullanıldığı alan Su Dezenfeksiyonudur. Alışlagelmiş klor ile dezenfeksiyona kıyasla ozon ile dezenfeksiyonun birçok avantajı bulunur:

1. Klor sudaki bazı istenmeyenleri okside ederken, **kalıcı ve zararlı kimyasallar da meydana getirir**. Klorun oluşturduğu bu kimyasallar suyun lezzetini ve kokusunu bozar. Ozon ise "iyonize olmuş oksijen" gibi davranır, dezenfeksiyon görevini çok hızlı yapar, sudaki bazı maddeleri okside eder, arta kalan ozon molekülleri ise çok kısa bir süre içinde tabii oksijene dönüşür: Sonuçta, **ozon istenmeyen kimyasallar oluşturmaz**.

2. Ozon gazının klorda hiç olmayan bir avantajı da **TOPAKLAYICI (Flokülasyon)** özelliğidir: Ozon gazı **İYONİZE OKSİJEN** gibi davrandığından su içinde bulunan çok küçük partiküller üzerinde "Topaklayıcı" rol oynar, ozon gazının bu yeteneği sayesinde küçük katılar birbirleri ile birleşerek daha büyük katılar oluşturur, büyük katılar filtrede kolayca tutulur ve sonuçta suyun filtrelenmesi çok kolaylaşır. ABD – Los Angeles kenti için yeni su hazırlama sistemi kurulacağı sırada yapılan araştırmada, ozon gazının "Topaklayıcı" özellikleri üzerinde rakamsal araştırmalar yapılmış ve teknik bildirilerde yayınlanmıştır.

3. Suyun pH derecesi klor ile dezenfeksiyonda çok önemlidir. Suyun pH derecesi 7,5 altında değilse, klorun suya girmesi ile suda oluşan ve esas dezenfeksiyonu yapan **Hipokloröz Asit "HOCl"** yeterli miktarda oluşmaz ve dezenfeksiyon randımanı düşer. Oysa Ozon her pH derecesinde dezenfeksiyon yapar.

4. İşletmecilik açısından ozon çok avantajlıdır. Ortam havası içindeki oksijenden üretilen ozon gazı, işletmeciye çok kolaylıklar sağlar: Satın alma, kalite kontrolü, depolama, dozajlama noktasına taşıma gibi işler ortadan kalkar.

5. Klorun suda kalıcı olması nedeni ile Klor suya fazla verilemez ve hassas klor dozajı çok önem taşır. Oysa Ozonun suya fazlaca verilmesinde önemli bir sorun oluşmaz, çünkü ozon kısa bir süre sonra tabii oksijene dönüşerek suyu terk eder.



Resim 2. Kuyu suyunun Ozon ile dezenfeksiyonu sistemi

Ozon gazından söz ederken muhakkak **OSONUN KONSANTRASYONUNDAN** da söz etmek gerekir, çünkü ozon jeneratörlerinin ürettiği gaz içinde ozon gazından çok tabii oksijen ve tabii azot gazları bulunur. Bu sebeple, özellikle bir ozon sistemi satın alırken, sistemin hangi konsantrasyonda ozon gazı ürettiğini sormak ve bu konuda bilgilenecek yararlı olur.

Ozon üretmek için ozon jeneratörüne verilen oksijen – azot karışımı havanın ancak küçük bir bölümü ozon gazına dönüşür. Klasik ozon jeneratörlerinin ürettiği ozon gazının konsantrasyonu genelde düşüktür. Burada çok önemli bir hususa dikkat çekmek istiyoruz : %1 konsantrasyonda ozon gazı içeren bir karışımdan iki misli kullanılarak, %2 konsantrasyonda ozon gazı içeren gazın yaptığı dezenfeksiyon yaptırılmaz. Çünkü araştırmalar göstermiştir ki ozon gazının suda çözünme kabiliyeti ozon gazının konsantrasyonu ile direkt orantılıdır. Örneğin 25 °C suda, %1 konsantrasyonda ozon gazı en çok 3,5 mg/L çözünebilir, %3 konsantrasyonda ozon gazı bu suda 10,58 mg/L kadar çözünür. Yüksek konsantrasyondaki ozon gazı suda çok daha kolay çözünerek suyun etkili bir şekilde

ve hızlıca dezenfeksiyonunu sağlar. Bu sebeple, yüksek konsantrasyonda ozon gazı üreten sistemler kullanılarak daha az enerji ile daha etkili dezenfeksiyon yapılır.

Ozon Konsantrasyonuna göre Ozon Çözünüm Oranı Tablosu:
(Su sıcaklığı 25° C için)

Konsantrasyon	%1	%2	%3
Çözünürlük mg/L olarak	3,53	7,05	10,58

Bugüne kadar bizim yapmış olduğumuz OZON GAZI uygulamaları şunlardır:

- Memba suyu dezenfeksiyonu;
- Memba suyu şişelerinin dezenfeksiyonu ve durulanması;
- Gıda sanayiinde ürün yıkama sularının dezenfeksiyonu;
- Balık çiftliklerinde besi suyu dezenfeksiyonu;
- Kuyu suyunda bulunan Demir ve Mangan iyonlarının giderimi;
- Kimya prosesinde hızlı oksidasyon.

Dünya’da OZON GAZI uygulamaları:

- Şehir sularının, memba suyu ve içme sularının dezenfeksiyonunda (Yaklaşık 100 yıldır);
- Soğutma sularında üreyen lejionella bakterisi ve Resim 3. yosun ile mücadelede (Yaklaşık 40 yıldır);
- Yüzme havuzu suyu dezenfeksiyonunda;
- Tavuk kesimhanelerinde yıkama suyunda;
- Tıbbi konularda, cilt ve yara tedavilerinde,
- Son yıllarda atık suların iyileştirilmesinde ve geri kazanılmasında da ozon gazı kullanılmaktadır. Klasik atık su arıtma metodları ile çok zor giderilen boya atıkları, siyanürler, fenoller ozon gazı ile yok edilmektedir.



Resim 3. Basınç Altında Su Ozonlama Sistemi

Suya ozon gazı uygulaması için bir çok kriterlerin incelenmesi gerekir, teorik hesaplar yerine deneyler ile bilgi elde edilmesi çok daha doğru olur. Bizim yapmış olduğumuz ozon gazı uygulamalarında, en başarılı sonuçları suda ozon deneyleri yaparak elde ettik. Suya ozon verilmesi projesinde şu bilgiler gerekir: Suyun debisi, suyun 12 ay içindeki sıcaklıkları, suyun analizi. Ozon deneyi sonucunda ozonlanmış sudan örnek alınıp su analizi yapılarak ham su ile ozonlanmış su arasındaki farklar görülür. Ozon deneyi, ozon uygulamasının ne derece ekonomik olacağı hakkında da bilgi verir.

Bu yazımız ozon gazı hakkında “fikir vermek” amacı ile kaleme alınmıştır. Ozon gazının çok korozif ve tehlikeli olduğunu hatırlatır, ozon gazı yatırımında, “ozon uygulamasında” çok tecrübeli bir kuruluş ile çalışılmasını öneririz.

OZON GAZI ÇEVRE KİRLİLİĞİ YARATMADIĞI İÇİN SU DEZENFEKSİYONU VE SU İYİLEŞTİRMEDE EN MÜKEMMEL YÖNTEMDİR.

□