

**alp**<sup>®</sup> ENDÜSTRİYEL  
OZON ÜNİTELERİ  
“havanızın konforu için...”



**alp**<sup>®</sup> ACX

**alperen**<sup>®</sup>

MÜHENDİSLİK ISITMA SOĞUTMA  
SİSTEMLERİ SAN VE TİC LTD ŞTİ

ALP ACX SERİSİ  
ÜRÜN BROŞÜRÜ

alperen.com.tr

# alp<sup>®</sup>ozon üniteleri



**Aktif ozon bir dezenfekte ürünü değildir. Aktif ozon bir sterilizasyon ürünüdür. Kimyasal madde veya zehir içermez.**

**Ozon uygulaması yapılan bir mekanda, kapı ve pencere kolları, dolap kulpları, sandalye ve koltuk yüzeyleri dahil hava ile temas eden tüm ulaşılamaz yüzeyler virüs, bakteri ve benzeri mikroorganizmalardan arındırılır.**

**“Coronavirüs grubu mikroorganizmalar ozon karşısında 0,3 sn dayanabilir.”**  
*Thailand Medical Academy.*

## Ozondan nasıl istifade edebiliriz?

Bu önemli soruya iki aşamalı cevap verebiliriz:

1. Bireysel kullanıcılar, mobil ozon ünitelerini kullanabilirler.
2. Endüstriyel kullanıcılar ise merkezi havalandırma sistemlerine aktif ozon ünitelerini uygulayabilirler.

### Dezenfeksiyon ile sterilizasyon arasındaki fark nedir?

Dezenfeksiyon, cansız ortamda bulunan mikroorganizmaların hastalık yapmayacak seviyeye kadar azaltılmasıdır. Dezenfeksiyonda daha çok kimyasal yöntemler kullanılır. Bu işlemde etil alkol, izopropil alkol, formaldehit, glutaraldehit, sodyum hipoklorit - çamaşır suyu, povidon iyodür, hidrojen peroksit, krezol, lizol gibi kimyasallar dezenfektan olarak kullanılır.

Dezenfeksiyonun başarılı olması yani hastalık yapıcı mikroorganizmaların yok edilmesi dezenfeksiyonun yapılacağı ortamın temizliği, mikrobik ajanların bulaşma yolu, mikroorganizmaların yoğunluğu, ortamın sıcaklığı, pH değeri, dezenfektanların konsantrasyonu ve dezenfeksiyon işleminin süresi gibi multifaktöriyel bir disipline bağlıdır.

**Sterilizasyon**, cansız ortamda bulunan mikroorganizmaların ve sporların öldürülmesidir. Ozonla yapılan sterilizasyon işleminde herhangi bir kimyasal kullanılmaz. Sterilizasyon sonrası kalıntı oluşmaz.

**Kısaca:** Dezenfeksiyon yöntemiyle dezenfekte edilecek maddede bulunan hastalık yapıcı ve zarar verici mikroorganizmalar hedef alınmaktadır. Sterilizasyonda ise maddede bulunan hastalık yapan veya yapmayan tüm mikroorganizmaların öldürülmesi hedeflenmektedir. Dezenfektanlar kısa sürede bakteri sporlarına karşı etkili değildir. Sterilizasyonda sporlar dahil hastalık yapan veya yapmayan tüm mikroorganizmalar yok edilir. Bu durumu bir cümleyle ifade etmek istersek dezenfektanlar hastalık yapabilen mikroorganizmaları inaktive eder, sterilizanlar ise öldürür.

## alp® ACX Serisi Endüstriyel Aktif Ozon Sistemleri

alp® ENDÜSTRİYEL  
OZON ÜNİTELERİ

“havanızın konforu için...”



Alp endüstriyel aktif ozon üniteleri ortamdaki hava kirliliğinin yoğunluğuna ve oluşum şekline göre farklı uygulama seçenekleriyle mükemmel çözümler sunmaktadır.

Sürekli gelişen teknolojisi ile Alp endüstriyel aktif ozon üniteleri temiz havayı sizlere garanti etmektedir.

Kimyasalla dezenfekte etme işlemlerine göre bakım, işçilik, sarf malzeme, enerji ve işletme maliyetleri açısından çok önemli avantajlar sağlamaktadır. Filtre komponentleri yıkanıp temizlenerek uzun yıllar sorunsuz bir şekilde kullanılmaktadır.

### ALP ACX SERİSİ MOBİL OZON ÜNİTESİNİN KULLANIMI

Günümüzde aktif olarak kullanılmakta olan G2, G4, F7, F9, H13, H14 sınıfı vb. hava filtreleri havadaki toz ve partikülleri sınıflarına göre son derece iyi performansla arındırmaktadırlar. Fakat yüzeylerde biriken bakteri vb. mikroorganizmaları en güvenli şekilde sadece ozon yok edebilmektedir.

Merkezi iklimlendirme sistemlerinde aktif ozon kullanıldığına ortam havasında istenmeyen kokular oluşmaz ve bulaşıcı hastalık riski ortadan kalkar. Ozon havadaki bakterileri ve mikropları etkisiz hale getirerek sterilizasyon sağlar. Ozonlama işlemi tamamlandıktan sonra ortamın havalandırılması ile beraber ozon molekülleri oksijene dönüşür. Ortamda ferahlık ve zindelik hissi oluşur. Bu özelliği sayesinde ozon diğer dezenfektan maddelerinin aksine atık madde bırakmaz ve yan ürün oluşturma riski taşımaz.

Ozonla yapılan çalışmalar sonucunda , ozonun güçlü bir oksidan olması sayesinde suda ve havada ;

- Mikrop kırıcı olarak ,
- Koku giderici olarak ve
- Ortamı kirlüten pek çok organik molekülün yok edicisi olarak kullanılabileceği ispat edilmiştir.

Ozon bilinen bütün virüs, bakteri, mantar, maya ve küf çeşitleri için yok edici etkiye sahiptir. Bu nedenle marketler, alışveriş merkezleri, plazalar, oteller, hastaneler, fabrikalar, eğitim kuruluşları, üretim tesisleri gibi tüm kapalı alanların havalandırma ünitelerine veya klimalarına aktif ozon uygulayarak mekanlarınızı bakteri ve virüslerden arındırabilirsiniz.

Havalandırma ve klima santralleri için geliştirdiğimiz ACX serisi endüstriyel aktif ozon ünitelerinin montajı oldukça kolaydır. Havalandırma ünitenizde veya klima santralinde herhangi bir tadilat gerektirmez. Aktif ozon ünitesi taze hava basma kanalına bağlanarak devreye alınır.

Alp endüstriyel aktif ozon üniteleri kesinlikle herhangi bir kimyasal madde içermez. Sarf malzeme maliyetleri yoktur. Kirlendikleri zaman yıkayarak uzun yıllar güvenle kullanabilirsiniz.

ACX serisi endüstriyel aktif ozon ünitelerimiz tüm kapalı mekanlarda sadece virüs ve bakterilerin yok edilmesi için değil, kirliliği ortadan kaldırma ve havanın temizlenmesi için de kullanılırlar.

ACX serisi endüstriyel aktif ozon ünitelerimizin tüm ekipmanları İstanbul fabrikamızda

saahasında uzman mühendislerimizin özverili çalışmalarıyla tasarlandıktan sonra imalat personelimiz tarafından %100 yerli sermaye ile firmamıza ait CNC makinelerde üretilmektedir.

Ozon ve uygulanması konusunda bizleri aradığınızda probleminize çözüm sunabilmek ve istenilen sonucu alabilmek amacıyla ihtiyacınız esas alınarak hazırlayacağımız endüstriyel aktif ozon ünitesinin teklifini en kısa sürede sizlere ulaştırıyoruz. İhtiyacınıza özel olarak projelendirilen ozonlama sistemini onayınızdan sonra İstanbul fabrikamızda imal ediyor ve kullanımınıza sunuyoruz.

Alp endüstriyel aktif ozon üniteleri ortamdaki hava kirliliğinin yoğunluğuna ve oluşum şekline göre farklı uygulama seçenekleriyle mükemmel çözümler sunmaktadır.

Sürekli gelişen teknolojisi ile Alp endüstriyel aktif ozon üniteleri temiz havayı sizlere garanti etmektedir.

Kimyasalla dezenfekte etme işlemlerine göre bakım, işçilik, sarf malzeme, enerji ve işletme maliyetleri açısından çok önemli avantajlar sağlamaktadır. Filtre komponentleri yıkanıp temizlenerek uzun yıllar sorunsuz bir şekilde kullanılmaktadır.



**Montaj ve Devreye Almada Kullanıcı Dostudur**  
Alp endüstriyel aktif ozon ünitelerinin planlanması ve üretimi esnasında tüm montaj kolaylıkları sağlanmıştır. Montajı ve devreye alması oldukça kolaydır. Ünitelerimiz montaja hazır halde sizlere teslim edilir.

Cihazınızın hava kanalı ve 220 volt elektrik bağlantısını yaptıktan sonra hemen çalıştırabilirsiniz. Devreye almak için start şalterini çevirmeniz yeterlidir. İsteğinize bağlı olarak montaj ve devreye alma hizmetleri sahasında uzman servislerimiz tarafından da yapılmaktadır.

### **Periyodik Bakımı Çok Kolaydır**

Alp endüstriyel aktif ozon ünitelerinin periyodik bakımları oldukça kolaydır. Kirlenen ozon kollektörlerini su ile yıkayın, kurutun ve tekrar kullanın. Tüm bakım ve temizlik işlemlerini siz kolaylıkla yapabilirsiniz veya firmamızdan teknik servis talebinde bulunabilirsiniz.

### **Çok Az Enerji Harcar**

Alp endüstriyel aktif ozon üniteleri özel tasarımla geliştirilmiş yüksek gerilim ünitesine sahiptir. Yüksek gerilim ünitesinin en önemli özelliği yüksek verimli olmasına rağmen çok az enerji harcamasıdır.

Alp endüstriyel aktif ozon üniteleri Alperen Mühendislik ar-ge ekibi tarafından geliştirilmiş özel bir tasarıma sahiptir. Ünitelerde çok yönlü maksimum güvenlik sağlanmıştır.

### **Ömür Boyu Kullanabilirsiniz**

Endüstriyel aktif ozon ünitelerimiz yüksek mukavemetli malzemelerden imal edilmiştir. Ek yerleri kaynaklıdır. Yamulmaz, delinmez, kırılmaz, yırtılmaz, dağılmaz bir yapıya sahiptirler. Ünitelerimizi fiziksel etkiye maruz kalmadıkça yenisi ile değiştirmenize gerek yoktur. Kirlendiğinde yıkayarak tekrar kullanabilirsiniz.

## **%100 Yerli Üretiyoruz**

Alp endüstriyel aktif ozon üniteleri %100 yerli sermaye ile İstanbul fabrikamızda üretilmektedir. Yerli imal edilen yüksek gerilim üniteleri ve yazılımı Alperen Mühendislik ar-ge ekibi tarafından tasarlanmış, geliştirilmiş ve imal edilmiştir.

### **Kullanıma Hazır Teslim Ediyoruz**

Endüstriyel aktif ozon ünitelerimizi, DKP malzemedен özel tasarımla hazırlanmış, elektostatik boyalı modüler, sızdırmaz contalı kabini ile birlikte paket halinde kullanıma hazır olarak sizlere teslim ediyoruz. Sadece hava kanalı ve 220 volt elektrik bağlantısını yaparak cihazınızı hemen çalıştırabilirsiniz.

### **Otellerde, Konutlarda, İş Yerlerinde**

#### **Alp ACX Serisi Ozon Kullanımı**

Otel odalarında ve diğer ortak kullanım alanlarında kullanım sıklığı, insan çeşitliliği, dış etken faktörü ve hava yolu ile insan sağlığını tehdit eden mikrobiyolojik yükler insan sağlığını tehdit etmektedir. Bu yükler klima vb hava sirkülasyonunu sağlayan araçlar ile daha da kronik hale gelmektedir. Bu durum kullanım alanları içerisinde hijyen sorunu oluşturmakla birlikte yeni müşteriler için de sağlık riski oluşturmaktadır.

Otel odalarındaki misafirlerin sigara kullanımı, müşterilerin bıraktığı vücut kokusu, deodorant ve parfüm gibi kokular otel odalarının hava kalitesini bozmakta, bir sonraki müşteri için keyif kaçırıcı ve sağlıksız neticeler oluşturmaktadır.

## alp ACX Serisi Endüstriyel Aktif Ozon Sistemleri

alp® ENDÜSTRİYEL  
OZON ÜNİTELERİ

“havanızın konforu için...”

Otel odalarında yaşanan bu sıkıntıları merkezi sisteminize monte edebileceğiniz Alp ACX serisi endüstriyel ozon üniteleri ile gidermek mümkündür.

Ozon üniteleri otelinizin tüm yaşam alanlarında bulunan bakteri vb. mikroorganizmaları yok ederek daha temiz ve yaşanabilir alan imkanı sağlamaktadır.

### Kafe ve Restoranlarda Alp ACX Serisi Ozon Kullanımı



Kalabalık nüfusa sahip şehirlerin vazgeçilmez olan kafe ve restoranlar her gün binlerce kişiye ev sahipliği yapmaktadır. Ülkemizde kapalı alanlarda sigara içme yasağının uygulanması ile birlikte kafe ve restoranlarda koku sıkıntısı geçmişe nazaran azalmış olsa da ozona ihtiyaç duyulmaktadır.

Restoranlar ve kafelerde ortak alanların dezenfeksiyonundan mutfak dezenfeksiyonuna, alet ve ekipman dezenfeksiyonundan sebze ve meyve dezenfeksiyonuna, soğuk hava odalarının dezenfeksiyonundan tuvalet dezenfeksiyonuna kadar pek çok noktada ozon gazının kullanılması faydalıdır.

Ozon gazı geleneksel kimyasal metotlara oranla çok daha güvenli bir sterilite olduğu için ürüne, insana ya da ekipmana zarar vermez. Kimyasal veya fiziksel kalıntı bırakmaz. Alp ACX serisi endüstriyel ozon üniteleri restoran ve kafelerin merkezi havalandırma sistemine monte edilerek kullanılabilirler. Kimyasal dezenfeksiyon maliyetlerini düşürerek, ekonomik bir çözüm sağlarlar.

### Eğitim kurumlarında Alp ACX serisi ozon kullanımı

En değerli varlıklarımız olan çocuklarımızın sağlıklı, mutlu, bilgili ve becerili davranışlara sahip eğitilmiş bireyler olarak yetiştirilmesinde erken yaşlarda vermeye başlanan okul öncesi eğitim başta olmak üzere, birçok öğretim ve eğitim alanının steril olması ve çocuklarımızın sağlıklı ortamda bulunmaları hayati önem taşımaktadır.

Ortak yaşam alanlarının başlıca sorunu olduğu gibi eğitim alanlarının da sorunu yoğun kullanım ve kişi sayılarının fazlalığı nedeniyle engellenemeyen mikroorganizmalar ve kötü koku problemidir.

Soğuk algınlığı, grip, verem, bademcik iltihabı, su çiçeği, kızamık, kızamıkçık, kabakulak, boğmaca, difteri, menenjit gibi hava yolu ile bulaşabilecek birçok hastalığın önüne geçmek için Alp ozon üniteleri kullanılabilir. Ayrıca ozonlanan mekanlarda mikroorganizmalar açısından son derece etkili bir sterilizasyon elde edilmektedir.

Eğitim kurumlarında, sınıflar, soyunma kabinleri, yemekhaneler, ayakkabılıklar, koridorlar, lavabo ve tuvaletler ozonlama yapılabilecek alanların başında gelmektedir.

Alp ACX serisi endüstriyel ozon ünitelerini eğitim kurumlarının merkezi havalandırma sistemlerine monte ederek kullanabilirsiniz.



**alp ACX Serisi**  
**Endüstriyel Aktif Ozon Sistemleri****Tuvaletlerde Alp ACX Serisi Ozon Kullanımı**

Toplu kullanım alanlarından olan lavabo ve tuvalet gibi yerler başta olmak üzere koku problemleri ve hijyen sorunu sıklıkla yaşanmaktadır. Dezenfeksiyon amaçlı birçok kimyasal veya koku şartlandırıcıları kullanılmaktadır. Ancak kullanılan bu tip kimyasal malzemeler kalıcı bir sonuç vermemekle birlikte, kullanılan yüksek orandaki sarf malzeme maliyetleri açısından yüksek bedeller oluşturmaktadır.

Alp ozon üniteleri kimyasal kalıntı bırakmaması, herhangi bir dolum gerektirmemesi, sarf malzemeye ihtiyaç olmaması ve diğer kimyasallara göre çok etkili olması açısından tuvaletlerde de kullanılmaktadır.

Alp ozon üniteleri tuvalet veya lavabo alanlarınızda hiçbir tadilat yapmadan sabit ya da portatif olarak kullanılabilirler. Ortamda kokuya neden olan tüm bakteri ve virüsleri yok ederek yüksek oranda sterilizasyon sağlarlar.

**Hastanelerde, Muayenehanelerde ve Eczanelerde Alp ACX Serisi Ozon Kullanımı**

Hastane ve muayenehanelerde en önemli kurallardan biri de sterilizasyondur. Ortamın ve kullanılan aletlerin sterilizasyonu hayati öneme sahiptir.

Hastane odalarında, muayenehanelerde veya eczanelerde sabit ya da portatif olarak uygulanabilen Alp ozon üniteleri ile tüm ortamın dezenfeksiyonu sağlanmaktadır. Kullanılan diğer dezenfeksiyon yöntemlerinin aksine ozon hiçbir kalıntı bırakmaz. Kimyasal dezenfektanlara oranla etkisi çok daha yüksektir. Ozon, havayla birlikte hareket etmesi nedeniyle ortamda ulaşılması güç olan tüm noktalara da ulaşmaktadır.



Ozon gazı ile sterilizasyon hastalık bulaşma riskini en aza indirmektedir. Alp ozon üniteleri hiçbir kimyasal sarfiyat olmaksızın sterilizasyon işlemini gerçekleştirdiği için daha sağlıklı bir ortam oluşmasına yardımcı olmaktadır.

**Spor Salonlarında Alp ACX Serisi Ozon Kullanımı**

Birçok spor salonunda ve soyunma kabinlerinde ter kokusu, ayak kokusu gibi insan vücudundan kaynaklanan kokular rahatsızlık vermektedir. Bu olumsuz durumu ortadan kaldırmak amacıyla koku şartlandırıcılar kullanıldığında ortaya daha kötü kokular çıkabilmektedir.



Aynı zamanda koku şartlandırıcılar kimyasal içerikli olduklarından dolayı astım hastası, solunum yolları enfeksiyonu, faranjit gibi rahatsızlıkları olanları olumsuz etkilemektedirler. Alp ozon üniteleri ile sabit ya da portatif uygulama yapılarak koku probleminin önüne geçmekle birlikte bakteri, virüs vb mikroorganizmalar da yok edilerek sağlıklı bir hava kalitesi elde etmek mümkündür.

#### **Gıda Sektöründe Alp ACX Serisi Ozon Kullanımı**

Ozon, oksidasyon gücü çok yüksek olan bir gaz ve bilinen en kuvvetli sterilizandır. Yüksek oksidasyon kuvvetinden dolayı ozon bakterilerin tahribatında etkin bir rol oynar. Ozon gazının artık ve kalıntı bırakmaması, özellikle gıda sanayinde kullanımını, diğer dezenfektanlara göre ozonu avantajlı kılmaktadır.

Yemek hazırlanan merkezlerde, hijyen ve sanitasyonun kimyasallar ile sağlanması ürün üzerinde kalıntı kalmasına, ürünün kalitesinin düşmesine ve raf ömrünün daha kısa olmasına sebep olmaktadır.

Sebze ve meyvelerin depolama, taşıma ve arz alanlarında ozonlanması, mikroorganizmaların sebze ve meyvelere bulaşmasını ve diğer çapraz kontaminasyonları önlemektedir. Bu durum sebze ve meyvelerin taze kalmasını ve ömürlerinin uzamasını sağlamaktadır.

Toplu yemek hizmeti veren işyerlerindeki üretim alanlarının, servis alanının ve gıda ile temas eden yüzeylerin hijyen ve sanitasyon esaslarına haiz olması gerekmektedir.

HACCP sistemi ile uyumlu olarak kullanılan çatal, bıçak, kaşık v.b araç gereçlerin, zeminlerin, duvarların, tavanın, masaların, sandalyelerin, rafların kısaca havayla temas eden tüm noktaların dezenfeksiyonu ozonla yapılabilir.

Sebze ve meyvelerdeki pestisit gibi zirai ilaç kalıntılarının giderilmesinde etkili olması, demir, mangan, klor, nitrit vb. maddeleri de oksitleyerek ve kalıntı bırakmadan ortamdaki uzaklaştırması nedeni ile yıkamada ozonlu su tercih edilebilir. Sağlıklı bir üretimin yanı sıra, Alp ozon üniteleri ile ozonlanan sebze ve meyvelerde, bakteri, küf ve mantarların oluşumu engellenir. Raf ömrü uzar.



Üretim ve depolama süresindeki olumlu sonuçları dikkate alırsak gıda sektöründe de Alp ozon ünitelerinin kullanımı önemli faydalar sağlamaktadır.

### Ozon Nedir? Nasıl Oluşur?

Ozonun CAS numarası 10028-15-6'dır. Ozon organik ve inorganik bileşiklerle birçok kimyasal reaksiyona girebilen kuvvetli bir oksidandır. Ozonun oksidasyon potansiyeli bilinen birçok kimyasaldan daha yüksektir. Yaygın olarak kullanılan hidrojen peroksidin oksidasyon potansiyeli 1,77 eV iken, ozon 2,07 eV ile florinden 3,06 eV ve hidroksil radikallerinden 2,80 eV ile sonra gelmektedir. Oksidasyon potansiyeli oldukça yüksek olan ozon aynı zamanda etkin bir sterilizandır. Bu özelliğinden dolayı birçok sektörde önemli bir yer tutmaktadır. Ozon kalıntı bırakmadan hammaddesi olan oksijene dönüşür.

Ozon, lineer olma ya da triatomik bir moleküldür. Eşit uzunlukta (1,278 Å) 2 oksijen bağına ve 1160 49'luk ortalama bağ açısına sahiptir.

Ozon son derece reaktif bir gazdır, düşük konsantrasyonlarda bile tahriş edici ve toksik etki gösterebilir. Ozon uzun süre teneffüs edildiğinde mukoz membranların tahrişi ve ardından baş ağrısı gibi semptomlar oluşturur. Ozona daha uzun süreli maruz kalma durumlarının oluşturacağı sorunlar hakkında tam bilgi sahibi olunmasa da hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde akciğer kapasitesinde azalma ve akciğer rahatsızlıkları rapor edilmiştir.

Çalışan sağlığı örgütü ise (OSHA -Occupational Safety and Health Administration) ozon konsantrasyonunun 0,1 ppm'in üzerine çıkması durumunda ilave önlemler alınmasını istemektedir. 0,1 ppm limiti 5 günlük günde 8 saat çalışma için limittir, Hollanda'da 0,1 değil 0,06 ppm limit kabul edilmiştir. 15 dakikayı geçmeyen maruz kalma durumlarında kabul edilebilir limit 0,3 ppm'dir. OSHA 2 saate kadar olan maruz kalmalar için limiti 0,2 ppm olarak kabul etmiştir.

Ozonun kokusunun ayırt edilme eşiği yaklaşık 0,02 ppm seviyesindedir.

Ozonun oluşmasının temeli ara atomik oksijen radikallerinin oluşmasına dayanmaktadır. Oluşan bu radikaller daha sonra moleküler oksijen ile reaksiyona girerek ozonu oluşturmaktadırlar.

Bundan dolayı moleküler oksijeni oksijen radikale dönüştüren bütün işlemler potansiyel ozon üretim reaksiyonlarıdır. Bunu mümkün kılan enerjiler ise elektron veya foton kuantum enerjileridir. Bu durum doğal ortamlarda gerçekleşebileceği gibi elektronlar yüksek voltajlı Corona Discharge sistemlerinden, kemonükleer kaynaklardan ve elektrolitik işlemlerden elde edilebilmekte uygun foton kuantum enerjisi ise 200 nm altındaki ultraviyole ışınları ile ve γ-ışınlarıyla elde edilebilmektedir.





Güneşten gelen yüksek enerjili ultraviyole radyasyonunun etkisiyle atmosferdeki oksijen molekülü O<sub>2</sub> parçalanarak, serbest oksijen O<sub>2</sub> atomu haline dönüşmektedir. Daha sonra serbest haldeki oksijen atomları O yine ultraviyole radyasyonunun etkisiyle oksijen molekülüyle O<sub>2</sub> birleşerek ozon molekülünü O<sub>3</sub> oluşturmaktadırlar.

Ozonun yıldırım sırasında oluşan yüksek voltajlı elektrik boşalımı ile de oluşumunu gerçekleştirmektedir. Her yıldırım ve sağanak sonrasında taze ve temiz bir koku fark edilir. Bu koku havada oluşan ozonun kokusudur. Endüstriyel olarak ozon üretimi için başlıca iki metottan birincisi 185 nm de ultraviyole kullanımı, ikincisi Corona Discharge olarak bilinen ve kendi içerisinde farklı uygulamaları bulunan dielektrik metodudur.

Ultraviyole kullanımı ile ozon üretimi yönteminde 185 nm UV ışık üreten bir lamba kullanılır. UV lambanın etrafından hava geçişi esnasında UV etkisi ile oksijen molekülleri oksijen atomlarına bölünür. Oluşan oksijen atomları stabil olmadıklarından oksijen molekülleri ile birleşerek ozonu oluştururlar.

Corona Discharge CD yöntemi, korona ile karakterize edilen bir elektrik deşarjıdır. Elektrik alanı yeterince güçlü olduğunda iletkenin etrafındaki akışkanın iyonizasyonu ile gerçekleşir. Burada şartlar kısa devre ya da ark oluşumuna izin vermemelidir. Bunu sağlayan dielektrik kısımdır. Elektrik yükü dielektrik yüzeyine dağılarak koronayı oluşturur. İyonizasyon sonucu bir plazma atmosferi oluşmakta ve iyonlar yükü daha düşük potansiyele sahip bölgelere taşımaktadır. Korona oluşumu sırasında ışık, ısı ve ses açığa çıkmaktadır.

Elektrodun şekli, gazın kalitesi ve deşarj aralığı etkili parametrelerdir. CD yöntemiyle ozon

üretimi sırasında ısı açığa çıkmaktadır ve bu ısının jeneratörden uzaklaştırılması gerekmektedir. Isının uzaklaştırılması için deşarj tüpünün su ile ya da hava ile soğutulduğu uygulamalar vardır. İki metod karşılaştırıldığında CD metodunun uzun ömürlü olması, küçük boyutlarda daha yüksek konsantrasyonda ozon üretimi ve işletme maliyetleri açısından UV metoduna göre daha avantajlı olduğu söylenebilir. CD ünitelerinde besleme havasının nemli olmaması çok önemlidir.

Ozon, 3 adet oksijen atomunun birleşerek meydana getirdiği kimyasal bir bileşik olarak tarif edilebilir. Etkileyici bir kokusu vardır. Renksizdir.

Atmosferde oksijen atomu, oksijen ve ozon olarak bulunur. O<sub>2</sub> olarak belirtilen iki adet oksijen atomundan meydana gelen oksijen molekülü yüksek gerilime maruz kaldığı zaman ayrılarak oksijen molekülü ile birleşerek 3 atomun meydana getirdiği (O<sub>3</sub>) ozon oluşur. Ozon kararsız bir gazdır. Ozon yağmurlu havalarda yıldırımlar sonucu oluşan yüksek elektrik gücüyle oluşur ve fresh bir koku yayarak kendini hissettirir. Ozon gazı atmosferin en üst kısmını çepeçevre kuşatarak güneşin ultraviyole ışınlarını filtre eder ve dünyaya gönderir. Ozon gazı gökyüzünün mavi görünmesini sağlar.

Ozon tabakası dünyadaki yaşam için çok önemlidir. Kloroflorokarbon içeren maddeler ozon tabakasına zarar vererek incelmeye veya delinmesine sebep olmaktadır. Bu maddeler klor türevleri, polistren köpükler, sprey ve airesollerdir.

Ozon oda sıcaklığında tekrar çözülerek oksijene dönüştüğünden depolanması mümkün değildir. Kullanıldığı yerde ve zamanda üretilmesi gerekir. Ozon gazı kararsız bir molekül olması nedeniyle oksidasyon gücü çok yüksektir.

Ozon diğer adıyla	Triatomik oksijen veya aktif oksijen
Ozon tabakasının ağırlığı	3.29x10 <sup>9</sup> ton
Molekül formülü	O <sub>3</sub>
Bileşenleri	Oksijen Atomu
Molekül ağırlığı	48,998 gr
Sudaki çözünürlüğü	1,09 g/L – 0°C
Kaynama derecesi	-192,5 °C
Kritik sıcaklık değeri	-111,9 °C
Kritik basınç değeri	-12,1 °C
Donma noktası	0,57 g/L – 20°C
Isı kapasitesi	54,6 atm – gaz
Buharlaştırma ısısı	33,3 j/g.mol0C, -1730 C
Yükseltgenme potansiyeli	15,19kj/mol,-1120 C / 2,07 V (asidik), -1,24V
Absorbsiyon dalga boyu	2537Angström - bazik
Renk -146 °C	Açık mavi sıvı halde
Renk - 220 °C	Koyu mavi kristal halde
Renk + °C	Renksiz
Koku	Keskin fresh
Yoğunluk	2,144
Yanıcılık	Yanıcı değil
Maksimum ortam konsantrasyonu	0,240 mg/m <sup>3</sup> veya 0,05 ppm

## Ozonun Faydaları Nelerdir?

- Ozon bilinen en güçlü oksidandır,
- Çevreye zarar vermez, çevre dostudur,
- Kimyasal madde içermez,
- Kullanım sonrası tortu veya kalıntı bırakmaz,
- Antibakteriyeldir.
- Hemen etki eder, kalıntı bırakmaz,
- Klordan 3.125 kat daha etkilidir,
- Bakteri, küf, spor, jerm ve mantar oluşumunu engeller ve yok eder.
- Klora oranla 3125 kat dahai etkilidir.
- Havadan üreyen birçok bakterinin oluşumunu engeller,
- Kimyasal maddelerden kalan atıkları yok eder,
- Koku, bakteri, küf, spor, jerm ve mantarları anında okside eder,
- Haşerat ve zararlıların çoğalmasını önler,
- Gıdalarda kullanımı güvenlidir,
- Depolanamaz, kullanım yerinde üretilir,
- Mutlaka uzman tavsiyelerine uygun kullanılmalıdır.

**Ozon Hangi Kokuları Yok Eder?**

Hastane, sigara, et, tavuk ve balık kokularını, yemek, yağ, yanık yemek kokularını, su kokularını, karbon monoksit kokularını, soğan, sarımsak kokularını, halı, banyo, küf, hayvan kokularını, boya, alkol, kömür, benzin, medikal, foseptik, çöp, leş, arıtma tesisi kokularını, duman, is, ızgara, mangal, kızartma vb tüm kokuları yok eder.

**Ozonun Dezenfektasyondaki Etkisi Nedir?**

Ozon dezenfeksiyonu, koku moleküllerinin ve mikroorganizmaların hücre zarını parçalayarak onları yok eder. Mikroorganizmaları yok etme özelliğinden dolayı ozon dezenfektan değil sterilitan grubundandır.

Ozon aynı şartlar altında klordan 3.125 kat daha güçlü dezenfeksiyon etkisine sahiptir. Ozon gazı, atmosfere açık ortamda 30 dakikada, kapalı ambalaj içinde 8-12 saat arasında, herhangi bir artık kalıntı bırakmadan hammaddesi olan oksijene dönüşür. Ozonun ortamdaki etkisini hızlı bir şekilde kaldırmak için ortamı havalandırmanız yeterlidir. Dünya Sağlık Teşkilatı'nın 1979 yılında yayınlanan raporunda ozon ile sterilizasyon önerilmiştir.

**Ozon Hangi Miktarlarda Kullanılmalıdır?**

Ozonun hava ve sudaki konsantrasyonu “ppm” parts per million - milyonda parça olarak ifade edilir. Havada bulunan 1 ppm ozon, yaklaşık olarak 2,1 mgr/m<sup>3</sup> ozona eşittir.

**Havadaki ozon konsantrasyonu**

0,003-0,015 ppm	Kokuyu hissetme seviyesi
0,003-0,005 ppm	Temiz bir havada, deniz seviyesi
0,005-0,010 ppm	Orman havası
0,010 ppm	Etkileri başlar, kokusu hissedilir.
0,020 ppm	Havadaki bakterilerin %90'ını yok eder.
0,020 ppm-0,050	Yıldırımlardan sonra havada bulunur.
0,050 ppm	FDA sürekli soluma emniyet seviyesi
0,100 ppm	FDA süre kısıtlaması 8 sa/gün
0,120 ppm	EPA şehir havası eşik seviyesi
1,00 – 1,50 ppm	OHSA şoklama değeri
1,000-2,0 ppm	Geniz yanması, göz yaşarması, öksürük, boğaz kuruluğu ve lokal tahrişler oluşturur.
5,000-10 ppm	Nabız atışı, vücut ağrısı, uyuşma durumları gözlenebilir. Solumaya devam edilirse akciğer ödemi oluşur.
15,0-20,0 ppm	Küçük hayvanlar 2 saat içinde ölür.
50 ppm	İnsan hayatı 1 saat içinde tehlikeye girer.
0,064 ppm	İyi
0,065-0,084 ppm	Orta
0,085-0,104 ppm	Duyarlı kişiler için sağlıklı
0,105-0,124 ppm	Sağlıksız
0,125-0,404 ppm	Çok sağlıksız

### Ozon Gazı İnsan Sağlığına Zararlı mıdır?

Ozon gazı, soluduğumuz havadan ya da saf oksijenden elde edilir. Kararsız yapısı nedeniyle görevini tamamladıktan sonra tekrar hammaddesi olan oksijene dönüşür. Kalıntı bırakmayan doğal bir dezenfektan oluşu ve sürekli teneffüs edilmediği takdirde insan sağlığına zararlı değildir.

Ozon kullanımında dikkat edilmesi gereken bazı kısıtlamalar bulunmaktadır. Dünya Sağlık Teşkilatı tarafından insan bulunan ortamlarda ozon miktarınının 0,05 ppm' i aşmaması tavsiye edilmektedir. Bu miktarın üzerinde ozona maruz kalındığında üst solunum yollarında tahrişe rastlanabilir. 0,05 ppm zaman süreli verilirse zararlı etkisi yoktur.

Amerika Birleşik Devletlerindeki EPA, OSHA, USDA ve ACGIH kuruluşları, 0,10 ppm miktarındaki ozon seviyesine 8 saat süreyle maruz kalmanın olumsuz etkisi olmadığını tespit etmiştir.

### Ozonun Virüsler Üzerindeki Etkileri

Ozon gazı diğer dezenfektan yöntemlerinden çok daha güçlüdür. Ozon organizmaların hücre duvarlarını yıkar ve bilinen tüm virüsler, bakteriler, mantarlar, mayalar ve küfler üzerinde yıkıcı bir etkiye sahiptir.

Virüsler, kristaller ve makromoleküllerden oluşan küçük, bağımsız parçacıklardır. Bakterilerin aksine, sadece konakçı hücre içinde çoğalırlar. Ozon, protein kaplamasından nükleik asit çekirdeğine nüfuz ederek virüsleri yok ederek viral RNA'ya zarar verir. Daha yüksek konsantrasyonlarda kullanılan ozon ise, kapsid veya dış protein kabuğunu oksidasyonla yok eder.

### Ozonun Bakteriler Üzerindeki Etkileri

Bakteriler, mikroskopik olarak küçük tek hücreli

canlılardır. Bakteri gövdesi nispeten katı bir hücre zarı ile kaplıdır. Yaşamsal süreçleri karmaşık bir enzimatik sistem tarafından kontrol edilir. Ozon, enzimatik kontrol sisteminin çalışmasını inhibe ve bloke ederek bakteri hücrelerinin metabolizmasına müdahale eder. Hücre zarında yeterli miktarda ozon kırılır ve bu da bakterilerin yok olmasına yol açar.

### Ozonun Mantarlar Üzerindeki Etkileri

Ozona maruz kalmakla inhibe edilen ve yok edilen mantar aileleri arasında Candida, Aspergillus, Histoplazma, Aktinomikozlar ve Cryptococcus bulunur. Mantarların duvarları çok tabakalıdır ve yaklaşık % 80 karbonhidrat, % 10 protein ve glikoproteinlerden oluşur. Birçok disülfür bağının varlığı, ozon tarafından oksidatif inaktivasyon için olanak sağlar. Bununla birlikte her durumda, ozon mantar duvarından organizma sitoplazmasına yayılarak hücrel organelleri bozma kapasitesine sahiptir.

### Ozonun Koronavirüs Üzerindeki Etkileri

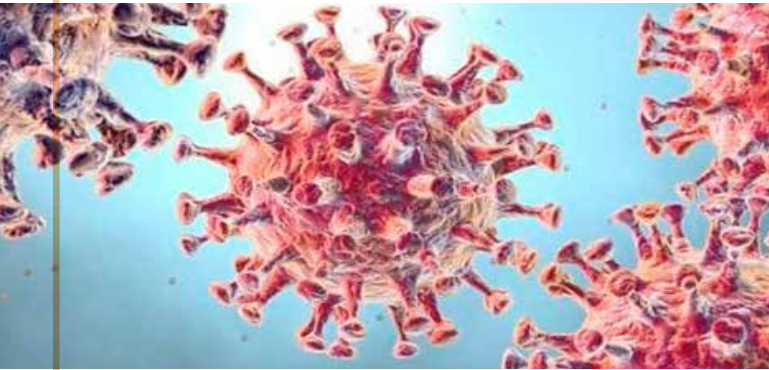
**Ozon, legionella, sars, mers ve domuz gribi gibi birçok virüsün ve mikroorganizmaların yok edilmesinde etkilidir.**

Son derece etkili bir sterilizasyon ürünü olan ozon gazı bakterileri ve virüsleri yok etmesinden dolayı yaşam alanlarında sterilizasyon için kullanılmaktadır. Her ne kadar elimizde henüz ozonun COVID-19 üzerindeki etkileri hakkında yapılmış bir bilimsel çalışma bulunmasa da 2009 tarihli James B. Hudson, Manju Sharma, and Selvarani Vimalanathan yapmış oldukları

“Development of a Practical Method for Using Ozone Gas as a Virus Decontaminating Agent” adlı çalışmada Influenzavirus, Vaccinaviruz vb. virüsler haricinde Coronavirüs grubundan Murine Coronavirus bulaşmış bir alanda ozon gazı ile dezenfeksiyon çalışması gerçekleştirilmiş ve Murine Coronavirus dahil hiçbir virüs ozon gazına karşı direnç gösterememiştir.

Koronavirüs'te ozonun etkisi hakkında sayın Serdar Ulu ve sayın Aytakin Çakır tarafından hazırlanan “Koronavirüs Özelinde Sağlık ve HVAC İlişkisi” başlıklı makaleden ilgili bölümleri sizlerle paylaşıyoruz.

Coronavirüsler (CoV), önceki dönemlerde hayvanları konak olarak seçen fakat son yıllarda MERS-CoV (Orta Doğu Solunum Sendromu) ve sonra SARS-CoV (Şiddetli Akut Solunum Sendromu) şimdi de Covid-19 mutasyonları ile insanlara bulaşım gösteren oksidatif koruması olmayan bir virüs ailesidir. Yeni koronavirüs (nCoV), daha önce insanlarda tanımlanmamış yeni bir suştur.



Koronavirüsler zoonotiktir, yani hayvanlar ve insanlar arasında bulaşırlar. Ayrıntılı araştırmalar SARS-CoV'nin misk kedilerinden insanlara ve MERS-CoV'un dromedary develerden insanlara bulaştığını buldu. Bilinen birkaç koronavirüs ise henüz insanları enfekte etmeyen hayvanlarda dolaşmaktadır.

Enfeksiyon belirtileri arasında solunum semptomları, ateş, öksürük, nefes darlığı ve solunum güçlüğü bulunur. Daha ciddi vakalarda, enfeksiyon zatürreye, ciddi akut (çabuk ilerleyen) solunum sendromuna (bir araya gelen bulgular bütünü), böbrek yetmezliğine, *kalp-damar hastalıklarına* ve hatta sonuçta *ölüme* neden olabilir.

Bu riskler özellikle çocuklarda virüsün akciğerlere tutunmasını sağlayan ilgili reseptörler tam olarak gelişmediğinden hafif olarak belirti vermeden atlatılabilmektedir. Enfeksiyonun yayılmasını önlemek için standart öneriler arasında düzenli el yıkama, öksürme ve hapşırma sırasında ağız ve burnun kapatılması, et ve yumurtaların iyice pişirilmesi yer alır. Öksürme ve hapşırma gibi solunum yolu hastalık belirtileri gösteren herhangi biriyle yakın temastan kaçınılmalıdır.

Teknik olarak bakılırsa, iki sorunun çözümü mühendislik kullanarak kolay görünmektedir. Virüsün bulaştığı kişi açık ortamda hapşırma yolu ile mikrop taşıyan parçacıkları etrafa saçabilir. Burada dikkat edilecek detay ise parçacıkların bir insan boyu mesafesinde havada asılı kalacağıdır. Aynı ortamda eğer etkili bir hava filtreleme sistemi devreye girerse risk ortadan kalkabilir (HEPA filtreli).

*Potansiyel enfekte alan ya da enfekte alan dezenfeksiyonu için filtrasyon sistemine ek olarak HVAC sistemine entegre edilecek Ozon Jeneratörü /UV (Ultraviyole) ekipmanları ile saha güvenliği sağlanabilir.*

*Bu uygulamalar alan içerisinde mobil üniteler ile de gerçekleştirilebilir. Coronavirüs ailesi mikroorganizmaların ozon karşısındaki dayanım süresi 0,3 sn.dir (Thailandmedical Academy).*

*Ortamda 0,03-0,05 ppm konstrasyon sürekli uygulamada çok hızlı sonuçlar vermektedir. Şoklama uygulamasında ise 1-1,5 ppm değere çıkılabilir (OHS).*

Ozon ile uygulama genel ortamlardaki temizliği sağlamaktadır. Ancak Covit 19 virüsü çok yeni olduğu için henüz klinik sonuçlar mevcut değildir. Temas önlemi için ellerin basit hijyen kuralları içinde elin içinin ve dışının sabun veya deterjan ile 20 sn ovuşturulması, temizlenen ellerin başka bir yere dokunmadan kağıt havlu ile kurulması önemlidir.

### Ozonun kullanıldığı diğer bazı sektörler

- İçme suyu arıtma tesislerinde ön klorlamanın yerine,
- İçme suyu şişeleme tesislerinde dolmuş suyu veya çalkalama suyunda
- Atık sularda KOİ oksidasyonu organik madde gideriminde,
- Demir-mangan oksidasyonunda ozonlama + filtrasyon ile sudan uzaklaştırmada,
- Nitritin nitrata oksidasyonunda
- Siyanür, fenol, azotoksitler, pestisidler, klorlu hidrokarbonlar gibi zehirli maddelerin oksidasyonunda,
- Atıksularda renk gideriminde,
- Atıksuların biyolojik arıtılabilirliğinin optimizasyonunda ve BOİ/KOİ oranının yükseltilmesinde,
- Havadaki koku oluşturan organiklerin oksidasyonunda,
- Soğutma kulelerinde biyosid yerine ozon dozlanmasında,
- CIP kimyasalları ile yapılan gıda, meşrubat vb. sanayilerde üretim hatlarının temizliğinde,
- Yüzme havuzları sirkülasyon suyunda,
- Balık üreten kuluçkahanelerde,
- Tavuk çiftliklerinde,
- Hayvan barınaklarında,
- Kimya sanayiinde kimyasal sentezde,
- Kağıt sanayiinde klor- klordioksit ile yapılan ağartmada,
- Tıbbi alanlarda tedavi ve koruma amacıyla,
- Soğuk hava depolarında sebze ve meyvelerin ömrünün uzatılmasında,
- Baharat işleme tesislerinde,
- Yemek fabrikalarında,

- Tarımsal ilaç kalıntılarının giderilmesinde,
- Küf, bakteri ve benzeri mikroorganizmaların yok edilmesinde,
- Yangın sonrası oluşan yanık kokusunun giderilmesinde ve
- Her türlü istenmeyen kokuların giderilmesinde ozon kullanılmaktadır.

### Ozonun endüstriyel uygulamalarına örnekler

Dubai Uluslararası Havaalanı, tüm binalarında uygulanan havalandırma sistemi ile dünyanın en büyük ozonlu HVAC sistemi olarak gösterilmektedir. Sistemde 300'den fazla ozon sensörü ve kontrolörü ile birçok VOC sensörü ve kontrolörü bulunmaktadır. HVAC kanallarında ozon ve VOC sensörleri ile birlikte uygulanmış birçok küçük ozon jeneratörü bulunmaktadır. Yük terminalleri dahi tüm iç mekanlarda ozonlu havalandırma sistemi kullanılmıştır.

### Sistemin yaklaşık bir yıl çalışmasından sonra şu bulgular elde edilmiştir:

- Yolcular ve çalışanlar, yoğun havalimanlarında sıklıkla görülen rahatsız edici kokular olmadan hoş bir hava kalitesine sahip olmuşlardır.
- Karbon filtrelerin yerine uygulanan ozon sisteminden çok büyük oranda tasarruf sağlamıştır. Karbon filtrelerin yüksek kullanım maliyetleri ve çok fazla yer kaplamaları gibi sorunlar ortadan kalkmıştır.
- Hava kalitesinin yükseltilmesinde yüksek enerji tasarrufu sağlanmıştır.
- HVAC sisteminde küf oluşması engellendiği için bakım maliyetleri azalmıştır.

Alperen Mühendislik tarafından tasarlanan ve imal edilen ACX serisi endüstriyel ozon ünitelerini klima santrallerinize veya havalandırma sistemlerinize monte ederek siz de yaşam alanlarınızı virüs, bakteri ve istenmeyen kokulardan temizleyebilirsiniz.

“havanızın konforu için...”

**alperen**<sup>®</sup>

MÜHENDİSLİK ISITMA SOĞUTMA  
SİSTEMLERİ SAN VE TİC LTD ŞTİ

OSB Mahallesi  
Birlik Sanayi Sitesi  
2. Cadde No: 118  
Beylikdüzü / İstanbul  
TÜRKİYE

☎ +90 212 503 35 36

☎ +90 212 503 18 77

✉ alperen@alperen.com.tr