

طرح استفاده از ازن در سردخانه‌ها

جهت کاهش بار میکروبی و از بین بردن قارچ و کپک و مخمر

با استفاده از ازن ژنراتورهای صنعتی دائم کار
شرکت ازن تجهیز



شرکت دانش بنیان توسعه فناوری

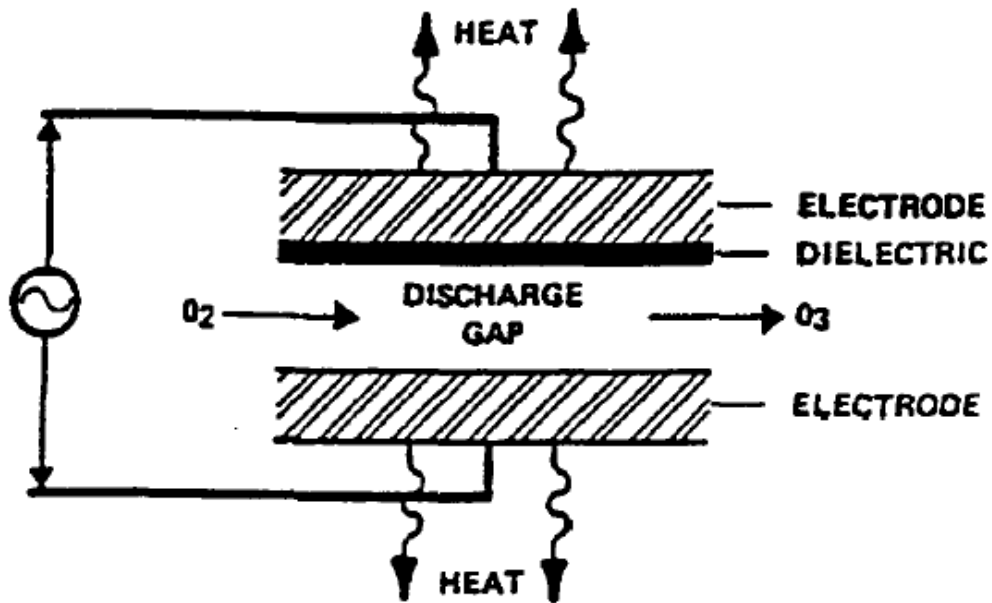
ازن تجهیز نوین

معرفی ازن

ازن به طور طبیعی در اتمسفر تولید می شود. ازن سه اتمی با نماد O_3 و وزن ملکولی ۴۸ است. این ماده از اثر تابش نور ماورای بنفش (UV) یا بار الکتریکی فشار قوی بر اکسیژن (O) ۲ (به وجود می آید. این گاز بی رنگ، نخستین بار توسط اسکونبین (Schonbein) در سال ۱۸۴۰ کشف شد. ازن در غلظتهای بالا دارای بوی تند و زننده ای است ولی در غلظتهای کمتر قابل حس نیست. این ماده میکروبها را از طریق اکسایش و نابودی دیواره ی سلولی آن ها نابود می کند. نابودی میکرو ارگانیسم های بیماریزا نظیر اسپور باکتری ها، کیست ها و ویروس ها بدون نیاز به زمان طولانی از امتیازهای ازن است. مواد آلی مانند یک سپر ازن را خنثی کرده و از باکتری ها حفاظت می کند. از این رو برای نابودی میکروارگانیسم های احاطه شده با مواد آلی، نیاز به غلظتهای بالاتری از ازن است. ازن ۵۰ درصد قوی تر از کلر و نیز قوی ترین ماده ی اکسیدکننده برای نابودی میکروبها است. بر خلاف سایر گندزداها ازن در سطوح و غذاها پسماندی نداشته و به واسطه ی ترکیب با مواد آلی و یا تجزیه ی طبیعی به اکسیژن تبدیل می شود. نیمه عمر ازن در مقایسه با دیگر گندزداها پایین است. آب حاوی ازن (محلول ازن) قادر به گندزدایی سطوح، تجهیزات و مواد خام است. در شکل گازی، ازن به عنوان ماده ی نگهدارنده می تواند عمر ماندگاری محصول را افزایش دهد. ازن ماده ی اکسیدکننده ی قدرتمندی است و کاربردهای صنعتی زیادی دارد. مزایای استفاده از این گاز به شرح زیر است:

- ۱- ازن را به آسانی و در محل مورد نیاز می توان تولید کرد.
- ۲- ازن یکی از موثرترین مواد اکسیدکننده است.
- ۳- ازن به سرعت به اکسیژن تبدیل شده و پس ماندی ندارد.
- ۴- واکنش ازن با مواد هیچ نوع ماده ی سمی تولید نمی کند.
- ۵- در مقایسه با سایر مواد گندزدا سرعت عمل بیشتری دارد.
- ۶- ازن بر طیف گسترده ای از میکروارگانیسم ها تاثیر دارد.

ژنراتور ازن از روش CORONA DISCHARGE برای تولید ازن با عبور هوا از یک میدان الکتریکی خیلی قوی که باعث جدا شدن مولکول دو اتمی اکسیژن (O_2) به دو اتم برانگیخته (O^-) می شود که به خاطر ناپایداری اش به آسانی به اتمهای اکسیژن دیگر ترکیب می شود و تشکیل ازن می دهد.



انواع ازن

ازن جوی : ازنی است که در اثر برخورد اشعه های خورشید یا اکسیژن موجود در هوا به وجود می آید و تشکیل لایه ازن یا لایه محافظ حیات را می دهد

ازن سطحی : ازن اغلب در سطح زمین تحت یک فرایند طبیعی بر اثر تخلیه انرژی بسیار هنگام رعد و برق و یا بر اثر فعل و انفعالات فتوشیمیایی ساخته می شود.

ازن صنعتی : ازنی است که می توان با استفاده از اشعه ماورای بنفش و یا با ایجاد رعد و برق مصنوعی و گذراندن هوا از میان آن بوجود آورد.

روش های تزریق ازن

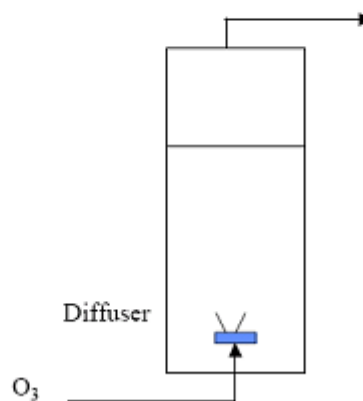
تزریق ازن در آب به دو روش زیر انجام می گیرد :

۱- روش Contact Column (ازن به صورت حبابهای ریز از زیر منبع به آب تزریق می گردد)

- Contact Column

- Efficiency

- 70% ozone dissolution



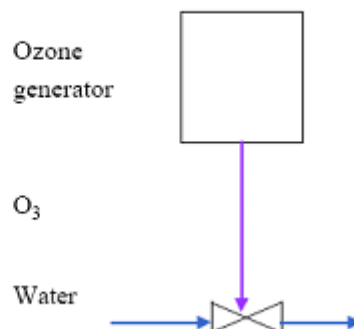
۲- روش Venture

در این دستگاه برای تزریق ازن در آب از روش ونچوری استفاده می گردد و غلظت ازن موجود در آب بین ۱ppm تا حداکثر 4ppm قابل تنظیم می باشد.

- Venturi

- Efficiency

- 90% ozone dissolution



روش های اندازه گیری ازن

- کیت سنجی

این کیت از روش رنگ سنجی برای اندازه گیری ازن محلول در آب استفاده می کند قرص مورد استفاده در آن DPD ۴ است که مخصوص ازن طراحی شده است.

برای دقت بیشتر آزمایش پیشنهاد می شود زمان بین ازن زنی و نمونه گیری به حداقل برسد

۱. ابتدا کیت اندازه گیری را تا خط نشانه (۱۰ میلی لیتر) از آب ازن دار پر کنید.

۲. یک عدد قرص PDP ۴ را داخل محلول کاملا خرد کنید.

۳. رنگ محلول در صورت وجود ازن پس از ۳۰ ثانیه به صورتی تغییر رنگ خواهد داد.

۴. حالا با مقایسه رنگ محلول و طیف رنگ کنار عدد مربوط را می خوانیم.

نکته:

- در صورت باز بودن قرص DPD ۴ از آن استفاده نکنید

- حداکثر زمان نمونه گیری تا انحلال قرص حداکثر ۶۰ ثانیه باشد

- در حضور مواد اکسیدکننده دیگر این روش خطا دارد

- سنسورهای الکترونیکی

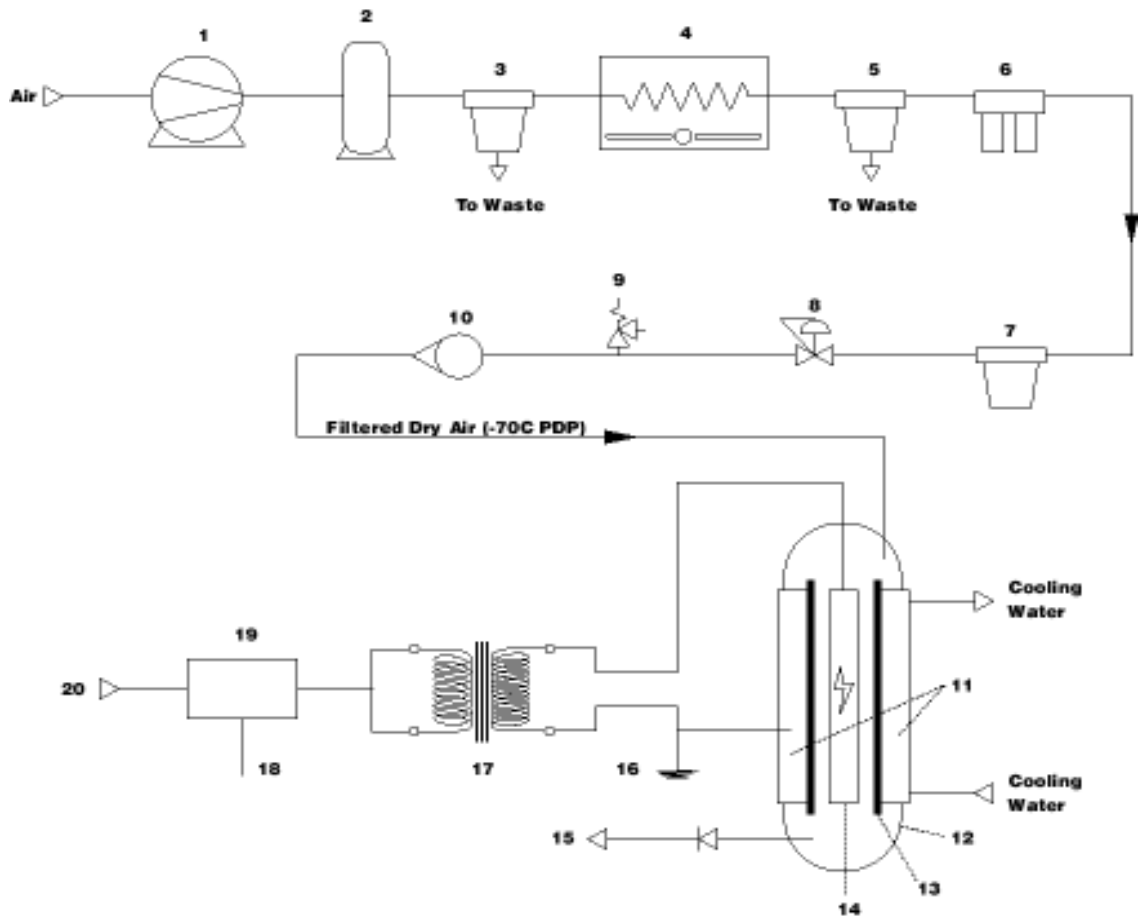
دارای دو بخش ممبران و نمایشگر می باشد که قسمت ممبران را درون آب ازن دار قرار داده سپس میزان ازن در آب با نمایشگر نشان داده می شود.

معمولا این سنسورها دارای خروجی با قابلیت اتصال به دستگاه‌های ازن می‌باشد که از این طریق می‌توان میزان ازن محلول در آب را کنترل نمود.

روش ممبرانی یک روش پرهزینه می‌باشد به همین منظور اغلب از همان روش کیت سنجی استفاده می‌کند

دیگرام دستگاه ازن ژنراتور به صورت زیر است:

Typical Vertical Tube Ozonator Process Flow Schematic



- | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|
| 1. Air Compressor | 2. Air Receiver | 3. Pre-Filter |
| 4. Refrigerated Cooler | 5. 0.01u Coalescing Filter | 6. -70 C Desiccant Air Dryer |
| 7. Dust Filter | 8. Flow Control Valve | 9. Pressure Relief Valve |
| 10. Air Flow Rota meter | 11. Cooling Water Jacket a Grounding Electrode | 12. Ozone Generator Cell |
| 13. Dielectric Tube | 14. High Voltage Electrode | 15. To Ozone Diffuser |
| 16. Cooling Water used as | 17. H.V Transmitter | 18. 4-20mA Control signal |
| 19. Voltage/Frequency Regulator | 20. 415V 50Hz Supply | |

شکل ۱- سیستم ازن زنی

ازن قویترین ضد عفونی کننده تجاری می باشد که جدول مقایسه قدرت ضد عفونی کنندگی آن با بعضی عناصر به صورت زیر است.

Biological Lethal Coefficients of Common Disinfectants

Ref: Hamill et Clouston, Water Technology, April 1997

Disinfectant	Enterobacteria	Virus	Bacterial Spores	Amoebic Cysts
O ₃	500	5	2	0.5
HOCl	20	1	0.05	0.05
OCl ⁻	0.2	<0.02	<0.0005	0.0005
NH ₂ Cl	0.1	0.0005	0.001	0.02

BLC : high value = high disinfection power

ازن از کلر برای ضد عفونی بسیار قوی تر می باشد و مهمترین نکته آن از بین بردن تمامی میکرو ارگانیسمها بدون در نظر گرفتن ماهیت آن و با سرعت بیشتر می باشد که در جدول مقایسه ازن و کلر و UV آمده است.

Comparing Disinfectants

	Ozone	UV	Chlore
E. coli	Yes	Yes	Yes
Salmonella	Yes	Yes	Yes
Giardia	Yes	Yes	Yes
Legionnaire	Yes	No	No
Crypto-sporidium	Yes	No	No
Virus	Yes	No	No
Algues	Yes	Non	No
THM	No	No	Yes
Cancer	No	No	Yes

اگر چه FDA ازن را به عنوان ضد عفونی کننده غیر مستقیم مواد غذایی به رسمیت شناخته بود ، ولی در سال ۲۰۰۱ این سازمان اجازه استفاده از ازن به عنوان ضد عفونی کننده مستقیم مواد غذایی را صادر نمود (FDA)FR Vol. ۶۶ No. ۱۲۳ June ۳۳۸۳۰-۳۳۸۲۹pp. ۲۶, (۲۰۰۱) که این عمل تحول عظیمی در استفاده از ازن به

صورت گازی و یا محلول در آب برای کاهش بار میکروبی، ویروسی، قارچی و یا تک یاخته ای مواد غذایی به وجود آورد... در ادامه جدول غلظت در زمان یا همان **CT** را مشاهده می کنید.

CT for Common Disinfectants

(pH = 6 - 9)

Ref: Hamil et Clawson, Water Technology, Avril 1997

Micro-organisms	Free Chlorine Chloramine NH ₂ Cl	Chlorine Dioxide ClO ₂	Ozone O ₃
E.Coli	0.034 – 0.05	0.4-0.75	0.02
Rotavirus	0.01 – 0.05	0.2 – 2.1	0.006 – 0.06
G. lamblia cysts	47 – 150	—	0.5 – 0.6
G. muris cysts	30 – 630	7.2 – 18.5	1.8 – 2.0

* CT = Conc. O₃ (ppm) x Contact Time (min)

* Established by EPA, 99.9% neutralisation of micro-organisms

جدول غلظت ازن مورد نیاز برای از بین بردن بعضی از میکروارگانیسم ها با استفاده از گاز ازن

Ozone Applications (Air)

Contaminant	Applications	Conc. O ₃
Bacteria - Rhizoctonia Solani - Phytophthora Solani	Meat	0.1 ppm
Ethene	Fruits	0.05 ppm
Spores	Cheese	0.02 ppm
Salmonella	Eggs	0.1 ppm
Mold	Starch, flour, straw, grains	0.05 ppm*
Fats & Grease	Cotton, wool	0.05 ppm**

* Secondary Effect: Bleaching

** Secondary Effect: Improved dye-ability

مقایسه عملکرد های ازن، اشعه **U.V**، پرسیدین، کلر

با توجه به بررسی جدول نامبرده از فعالیتهای مواد ضد عفونی کننده موارد زیر به پیوست ارائه می گردد.

Application	O ₂ +O ₃ →O ₃	U. V	C ₂ H ₄ O ₃ → CO ₂ +O ₂ +H ₂ O	Cl ₂
درجه اکسید کنندگی	ازن	—	۱/۸۱	36/1
قابلیت طعم گیری آب	07/2	ندارد	ندارد	ندارد
تأثیر روی PH آب	دارد	دارد	دارد	ندارد

تأثیر بر روی کدورت آب	ندارد	دارد	ندارد	ندارد
غلبه بر کلیه میکرو ارگانیسم ها حتی ویروسها	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
و اسپورها	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
کاهش زمان در استریل کردن -خصوصاً CIP	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
قابلیت تولید و بهره وری در محل	دارد	دارد	دارد	دارد
شرایط خاص برای نگهداری	ندارد	دارد	دارد	دارد
هزینه های جانبی از قبیل حمل و نقل و نگهداری	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
سنسور آن لاین	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
کنترل اتوماتیک مقدار تزریق ماده ضد عفونی در طول زمان های متفاوت	دارد	مصرف برق به همراه تعویض مداوم	خرید روزانه به صورت مداوم	خرید روزانه به صورت مداوم

فواید و مزایای استفاده از ازن نسبت به سایر مواد ضد عفونی کننده:

۱- ازن با درجه اکسید کنندگی بالاتر، فعالیت سریعتر، زمان اثر کمتر و تأثیر گذاری بهتر، نتایج مطلوب تری برای استریلیزاسیون نسبت به سایر روش ها دارا می باشد.

۲- سیستم های ازن به صورت سانترال و دائم کار هستند و نیاز به هیچ گونه ماده اولیه مصرفی به جز برق ۲۲۰ ولت ندارند. استفاده از این روش در مقایسه با سایر مواد مثل فرمالدئید که تهیه آن به صورت موقت و بر مبنای مقدار استفاده روزانه کارخانه انجام شده و هزینه های گزاف خرید، حمل و نقل و نگهداری را در پی دارد، از لحاظ اقتصادی در صنعت مقرون به صرفه بوده و هزینه های جانبی را در گذر زمان به صفر خواهد رساند.

۳- استفاده از گاز ازن جهت ضد عفونی اتاق گاز علاوه بر اکسیژن دهی فراوان به محیط، خطرات تنفسی ناشی از استنشام ترکیبات شیمیایی را نیز تا حد زیادی کاهش می دهد.

۴- استفاده از گاز ازن با توجه به وسیع الطیف بودن تأثیر این گاز روی میکرو ارگانیسم های مختلف، اطمینان خاطر بیشتری نسبت به سایر ضد عفونی کننده ها در پی دارد و تأثیر بالای این گاز بر روی قارچ در مناطق مرطوب به صورت عملی مشهود می باشد.

۵- از دیگر کارایی های استفاده از گاز ازن قابلیت بالای حذف بوی این گاز در محیط های دارای بو می باشد که علاوه بر از بین بردن ترکیبات آروماتیک مضر و نامطبوع، با افزایش اکسیژن موجب با طراوت شدن هوای محیط نیز می گردد. می توان برای استفاده بهینه از گاز ازن تولیدی، کانال کشی جداگانه ای جهت انتقال گاز ازن اتاق دود به سمت انبارهای نگهداری تخم مرغ انجام داد که این امر در استریل نمودن محیط انبار نگهداری تخم مرغ بسیار مفید می باشد.

۶- از دیگر خصوصیات سیستم ازن ژنراتور سادگی کار کردن با دستگاه می باشد چرا که برنامه ریزی سیستم با توجه به شرایط اتاق گاز در کمپانی تولید کننده انجام گرفته است و با تعبیه نمودن تایمر در دستگاه، تنها نیاز به استارت کردن آن باقی می ماند.

۷- در فرآیند دود دهی با استفاده از روش ازن ماده اولیه مصرفی تنها اکسیژن هوا می باشد. لذا دغدغه خاطری نسبت به تأمین مواد شیمیایی دیگر و حمل و نقل و نگهداری آنها وجود نداشته و هزینه های مربوطه حذف شده و علاوه بر آن نیاز به حفظ درجه حرارت ۲۵ درجه نمی باشد که این امر خطای اپراتور را به حداقل می رساند.

فاکتورهایی که بر میزان و سرعت تاثیر ازن در موثر می باشد:

- غلظت ازن
- دما = اثر ازن با افزایش دما بالا می رود
- *pH* برای اغلب میکروب ها بین ۵,۷ تا ۱۰,۱ عمل می کند
- نوع آلودگی موضوع ضد عفونی
- نوع و میزان مقاومت میکروب های موجود
- محل و غلظت میکروب ها
- وجود تخم باکتری ها و یا قارچ ها
- نحوه استفاده از ازن

مکانیسم عمل ازن بر روی باکتریها

باکتریها میکروارگانیسم های کوچکی میباشند که دارای ساختمان ساده و ابتدایی میباشند. مولکول ازن با اکسید کردن گروه های سولفیدریک پروتئینی سلول باکتری را غیر فعال میکند. در دزهای بالاتر با حمله به جداره ی سلول باکتری، موجب از هم گسیختگی و پارگی دیواره و غشاء خارجی و مرگ باکتری میشوند.

مکانیسم عمل ازن بر روی ویروس ها

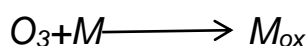
ویروسها ذراتی غیر مستقل هستند که تنها در سلول میزبان رشد و تکثیر مییابند. هر ذره ویروس شامل یک مولکول اسید نوکلئیک *DNA* یا *RNA* است. در اطراف این مولکول پوششی از جنس پروتئین قرار دارد که کپسید نامیده میشود. وظیفهی کپسید محافظت از اسید نوکلئیک ویروس و امکان پذیر کردن اتصال و دخول ویروس به میزبان میباشد. هر مولکول ازن با نفوذ از میان پوشش پروتئینی، اسید نوکلئیک ویروس را تخریب میکند و در غلظتهای بالاتر مولکول های ازن با تخریب پروتئین کپسید، سلول ویروسی را منهدم میکنند.

تاثیر ازن بر قارچ ها و کپک ها

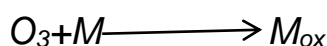
ازن قارچ کش موثری می باشد و تاثیر آن بر روی قارچ ها بیشتر از کپک هاست. به عنوان مثال برای از بین بردن قارچ *Rhodotorula* غلظت کمتری از ازن مورد نیاز است تا برای خنثی کردن کپک *Penicillium* قدرت از بین بردن قارچ ها با ازن در درجه اول به دلیل قدرت ترکیب آن با اجزاء چربی موجود در غشاء سلول قارچ می باشد. مقاومت هاگ قارچ های مختلف در مقابل ازن متفاوت است برای مثال مشاهده شده است که آستانه تاثیر ازن محلول بر هاگ *Candida* به مراتب کوتاه تر از زمان لازم جهت مجاورت با هاگ مربوط به *Aspergillus* می باشد.

ازن از طریق از بین بردن پروتئینهای پوشش اسپور باعث نابودی آنها میشود واکنش ازن با ترکیبات به دو صورت میباشد:

۱. واکنش مستقیم : این نوع واکنش بیشتر در ترکیبات غیر اشباع رخ میدهد. بطوریکه ازن در محل پیوند دوگانه وارد میشود و واکنش میدهد



۲. واکنش غیر مستقیم : بیشتر در ترکیبات اشباع رخ میدهد که منجر به تجزیه ازن به رادیکال آزاد میشود و این رادیکال ها با ترکیبات مورد نظر واکنش میدهند.



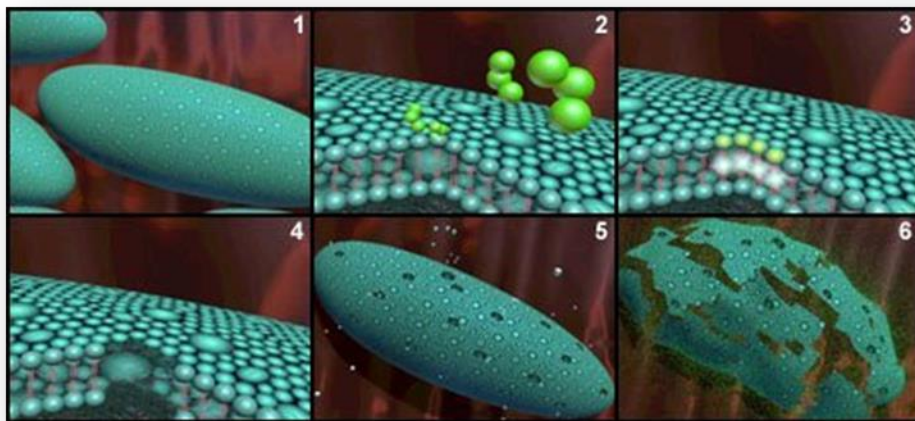
واکنشهای ازن با میکرو ارگانیسیمهای مختلف، در سیستمهای آبی به دو روش، واکنشهای مستقیم ازن ملوکولی و وجود رادیکالهای آزاد حد واسط صورت می گیرد. در این رابطه دلایل اصلی از بین رفتن باکتریها بوسیله ازن که توسط محققین ارائه شده عبارتند از:

۱- حمله مولکولی ازن به باند های دوگانه غیر اشباع چربیها در سطح سلول باکتری

۲- از بین رفتن لایه های لیپو پروتئین و لیپو پلی ساکارید و نهایتا تغییر در نفوذ پذیری و تجزیه سلول

۳- انعقاد پروتئین های سلولی ، تخریب آنزیمها و تبدیل *S-S* به *H-S* و نهایتا مرگ سلول

۴- تخریب مواد ژنیتیکی سلول



مواد سازگار با ازن:

- سرامیک
- شیشه
- استنلس استیل L ۳۱۶ و L ۳۰۴
- تفلون *PTFE* و *ETFE*
- گورتکس

موادی ناسازگار با ازن:

- ازن باعث نابودی فولاد، مس، لاستیک، و کائوچو می شود.
- لذا تمامی دستگاه ازن زنی و لوله های متعلق به دستگاه که محل عبور ازن محلول است بایستی از جنس فولاد ضد زنگ یا آلومینیوم باشد.

ایمنی ازن

حد آستانه مجاز ازن در طی ۲۴ ساعت کاری عبارت است از:

- $0.05ppm$ برای کار های سخت
- $0.08ppm$ برای کار های متوسط

▪ 0.1 ppm برای کارهای سبک

ازن همانند اکسید کننده های دیگر از قبیل کلرین و پراکسید هیدروژن گاز اکسید کننده پر قدرتی است که بایستی در استفاده از آن دقت نمود و زمان تعیین شده را رعایت کرد.

میزان ازن که به صورت طبیعی در اطراف ما وجود دارد معادل $0.1-0.15 \text{ ppm}$ میباشد.

قابل ذکر است که استفاده از اکسیژن فعال در صنایع غذایی و آبهای آشامیدنی در تاریخ ۱۳۸۲/۹/۸ به تائید وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ایران (معاونت غذا و دارو) نیز رسیده است.

مراکز تایید کننده ازن در دنیا

- ✓ سازمان غذا و داروی آمریکا *FDA* در ۲۶ ژوئن ۲۰۱۲ کاربرد ازن را بعنوان یک ماده ضد باکتریایی در صنایع تصویب نموده است.
- ✓ آژانس حفاظت محیط زیست *EPA*
- ✓ سازمان سلامت شغلی آمریکا *OSHA*
- ✓ همچنین دارای تأییدیه *FSIS*
- ✓ انستیتو ملی بهداشت و سلامت شغلی *NIOS*
- ✓ سازمان بهداشت جهانی *WHO*
- ✓ معاونت غذا و داروی وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی ایران در تاریخ ۱۳۸۲/۰۹/۰۸ استفاده از ازن در صنایع غذایی و آب های آشامیدنی را تائید کرد است.

نگهداری محصولات

نگهداری محصول یکی از مهم ترین تکنیک های فراوری می باشد و هدف آن افزایش زمان ماندگاری و حفظ کیفیت محصول از حیث- رنگ / طعم / بو و بافت- است. از یک تکنیک نگهداری خوب موارد ذیل انتظار می رود:

- تازه نگهداشتن تا حد ممکن
- افزایش ماندگاری و ایمن نگهداشتن تا حد ممکن
- حفظ مواد مغذی
- جلوگیری از فساد
- ارزان و ساده بودن

- نیاز به کار کم
- حفظ کیفیت (رنگ / طعم / بافت)

استریل و ضد عفونی کردن سالن های سرد خانه:

از جمله کاربردهای سیستم یونیزاسیون هوا در بخش سردخانه ها، می توان به موارد زیر اشاره کرد. امروزه در تمامی یخچالهای خانگی و صنعتی نسل جدید، از این تکنولوژی بعنوان ماده آنتی باکتریال به منظور حفظ کیفیت و ماندگاری بیشتر مواد غذایی استفاده می شود. همینطور در ماشین های حمل مواد غذایی و اکثر سردخانه های خارج از کشور بعنوان تکنولوژی روز دنیا به منظور کاهش بار میکروبی هوا و ماندگاری بیشتر محصولات غذایی استفاده می شود. در سردخانه های گوشت و مواد پروتئینی به دلیل وجود جریان هوا و بارگیری های مکرر و آمد و شد فراوان، احتمال ورود میکروارگانیسم های عامل فساد مواد غذایی و انتشار آنها در محیط زیاد است. همینطور در سردخانه های جگری که بار میکروبی زیاد است و فساد آلودگی این مواد به سرعت انجام می شود. لذا لزوم استفاده از سیستم هایی مطمئن و استاندارد جهت ضد عفونی کردن سردخانه ها پیش از پیش ضرورت پیدا می کند.

این دستگاه با تولید مداوم ازن، هوای سالن را بطور دائمی استریل نگه می دارد و در نتیجه با ورود هر میکروارگانیسم بیماریزای جدید قبل از اینکه میکروارگانیسم فرصت انتشار وسیع در محیط را داشته باشد از بین خواهد رفت. همچنین گاز ازن در سردخانه های بالای صفر که محل نگهداری میوه ها و سبزیجات است موجب بلوکه شدن گاز اتیلن شده و مانع از رسیدگی زود هنگام میوه می شود.

عملکرد سیستم های یونیزاسیون هوا در تصفیه و ضد عفونی سردخانه در دو بخش زیر است:

۱- از بین بردن میکروارگانیسمها:

با این روش هیچ میکرو ارگانیسمی در طول سالیان استفاده از این دستگاهها قابلیت آداپته شدن و سازگاری با آن را ندارد و کلیه باکتری ها، ویروسها، کپک ها، جلبک ها، مخمرها، قارچ ها، و حتی اسپورها را از بین می برد.

۲- حذف بوهای نا مطبوع:

از آن جا که بوها اکثراً ترکیبات حلقوی هستند این سیستم ها ملکول های بو را در هم می شکنند و بو را از محیط حذف می نمایند. اثر دئودرانت (یا ضد بو) این سیستم ها روش مفیدی برای حذف بو و تولید اکسیژن خالص در محیط می باشد که موجب ایجاد محیطی با طراوت می گردد.

عملکرد سیستم در سردخانه جهت ضد عفونی و کاهش بار میکروبی هوای سالن به دو شکل زیر انجام می شود:

۱- در این حالت در طول مدت زمان کاری کارکنان با کنترل اتوماتیک، دستگاه عمل استریل کردن را انجام می دهد. که به منظور ضد عفونی هوا و جلوگیری از انتشار آلودگی و سرایت به دیگر مواد انجام می شود. و همچنین از نتایج مهم استفاده از آن در این مرحله کاهش شدید پوسیدگی و جلوگیری از انتشار کپک و مخمر روی سطوح می باشد.

۲- حالت Attack که در این حالت کپک ها و مخمرها از بین می روند دارای سه مرحله می باشد. مرحله اول: که قبل از بارگیری انجام می شود، پس از خالی شدن سالن و شستشوی سالن و پس از خارج کردن اضافات مواد غذایی انجام می شود. که دستگاه شروع به فعالیت کرده و به مدت ۲۴ الی ۷۲ ساعت عمل ضد عفونی کامل انجام می شود. در این مرحله ضمن استریل شدن هوا همه سطوح نیز ضد عفونی می شوند و سالن بطور کامل گند زدایی می شود .

مرحله دوم: پس از اتمام بار گیری، به مدت ۲۴ ساعت تا یک هفته عمل ضد عفونی انجام می شود. در این مرحله هر میکروارگانیسمی که در طی زمان بارگیری وارد سالن شده باشد از بین می رود و محیط برای نگهداری بیشتر و بهتر مواد غذایی آماده می شود .

مرحله سوم: در این مرحله عمل ضد عفونی با توجه به نیاز، هفته ای یکبار و یا ماهی یکبار و به مدت چند ساعت انجام می شود و چند ساعت قبل از ورود کارکنان به درون سالن به اتمام می رسد.

معرفی مراکز استفاده کننده از دستگاهها

- ✓ تصفیه خانه آب شهری کرمانشاه
- ✓ تصفیه خانه آب شهری گرمسار
- ✓ تصفیه خانه آب شهری رامسر
- ✓ شرکت آب و فاضلاب شهر ساوه
- ✓ شرکت آب و فاضلاب روستایی در یزد
- ✓ استخر ورزشگاه آزادی
- ✓ استخر دانشگاه الزهراء
- ✓ استخر دانشگاه علوم پزشکی زاهدان
- ✓ استخر ولیعصر زنجان
- ✓ استخر دانشگاه آزاد اراک
- ✓ شرکت آوین پالایش نیرو
- ✓ شرکت گسترش بازرگانی کرمان
- ✓ صنایع قدس رضوی

- ✓ داروسازی جابرین حیان
- ✓ بسته بندی آب آشامیدنی ارم نوش شیراز
- ✓ آب شرکت زمزم ارومیه
- ✓ سردخانه سردآور مرند
- ✓ شرکت تولیدی قارچ توکلی
- ✓ شرکت لبنیات پانیزان
- ✓ شرکت لبنیات فجرشاهرود (میامی)
- ✓ لبنیات بهارستان (نادری)
- ✓ شرکت شیر پاستوریزه رامک
- ✓ پرورش ماهی آقای بزرگی در آمل
- ✓ پرورش ماهی آقای جاهدی در شهسوار
- ✓ مجتمع پرورش ماهی پالنگان 1 و ۲ در کردستان
- ✓ پرورش ماهی آقای شهردادنیا در مشهد
- ✓ و صدها شرکت دیگر