

به نام خدا

طرح استفاده از ازن
جهت کاهش بار میکروبی محصول
در کارخانه های صنعت لبنیات

با استفاده از ازن ژنراتورهای صنعتی دائم کار



شرکت دانش بنیان توسعه فناوری

ازن تجهیز نوین

بررسی عملکرد گاز ازن:

ازن که فرم سه اتمی اکسیژن می باشد، به عنوان یک اکسیدکننده قوی به شمار می رود. عملکرد آن مطابق با اصول بهداشتی می باشد و قادر به از بین بردن میکروارگانیسم های متعدد بدون در نظر گرفتن ماهیت آن از طریق اکسید کردن غشاء سلولی می باشد. شواهد علمی نشان می دهد که ازن می تواند طیف وسیعی از پاتوژن های بالقوه از جمله باکتری، انگل، اسپور، کپک و مخمرها را بسیار موثرتر از کلر از بین ببرد. ازن برخلاف بسیاری از مواد ضد عفونی کننده ها تاثیر منفی روی محیط زیست ندارد به دلیل اینکه به طور سریع به اکسیژن (O₂) تبدیل می شود و هیچ باقیمانده شیمیایی به جای نمی گذارد.

شیر یکی از مغذی ترین مواد غذایی با ارزش است که حاوی تعداد زیادی از ویتامین ها، مواد معدنی و همچنین پروتئین می باشد. از دیدگاه میکروبیولوژیکی شیر خام به طور طبیعی حاوی تعداد زیادی از باکتری ها و شامل طیف متنوعی از میکروارگانیسم ها می باشد. شیر خام تازه گاو حاوی انواع مختلفی از مخمرها و برخی از گونه های باکتری ذیل می باشد:

Micrococcus, Lactobacillus, Lactococcus, Microbacterium, Staphylococcus, Streptococcus, Corynebacterium, Clostridium and Bacillus.

می توان گفت که تقریباً در تمام صنایع غذایی از ازن برای استریلیزاسیون و ضد عفونی و بالا بردن زمان ماندگاری استفاده می شود. واکنشهای ازن با میکروارگانیسم های مختلف، در سیستم های آبی به دو روش، واکنش های مستقیم ازن ملوکولی و وجود رادیکال های آزاد حد واسط صورت می گیرد. در این رابطه دلایل اصلی از بین رفتن باکتری ها به وسیله ازن که توسط محققین ارائه شده عبارتند از:

۱. حمله مولکولی ازن به باند های دوگانه غیر اشباع چربی ها در سطح سلول باکتری
 ۲. از بین رفتن لایه های لیپوپروتئین و لیپوپلی ساکارید و در نهایت تغییر در نفوذ پذیری و تجزیه سلول
 ۳. انعقاد پروتئین های سلولی، تخریب آنزیم ها و تبدیل S-S به H-S و در نهایت مرگ سلول
 ۴. تخریب مواد ژنتیکی سلول
- ازن هم اکنون در جهان به عنوان ضد عفونی کننده پیشرو در زمینه های آب آشامیدنی، آب معدنی، هوا، استخر، محصولات کشاورزی، انبارها، سردخانه ها، کانتینرهای حمل مواد غذایی، سطوح، سالن ها، صنایع لبنی، کارخانه های مواد غذایی، خطوط تولید و بسیاری زمینه های دیگر شناخته شده است.

در صنایع لبنیات نیز ازن به راحتی میکرو اورگانیسمها را از بین می برد که از جمله مهمترین آنها، استرپتو کوکوس لاکتیس، کلی فرم ها، باسیل های گرم منفی سایکروتوفیک و ترمودایوریک ها، باسیل ها، میکروکوکوسها، انتروکوکوسها و سایر باکتری ها اشاره کرد لیست میکرو اورگانیسمهای عمومی که توسط ازن از بین می روند به شرح زیر است :

Some Common Organisms that are oxidized by Ozone:

BACTERIA, FUNGUS & MOLD SPORES, PROTOZOA, FUNGAL PATHOGENS, VIRUS, YEAST, CYSTS and ALGAE.

در ادامه جدول مقایسه قدرت ازن با بعضی از ضد عفونی کننده ها آمده است.

Reactivity

Oxidant	Redox (V)
OH ⁻	2.80
O	2.42
O ₃	2.07
HOCl	1.49
Cl ₂	1.36
H ₂ O ₂	0.87
O ₂	0.40

Biological Lethal Coefficients of Common Disinfectants

Ref: Email et Chlorox, Water Technology, April 1987

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

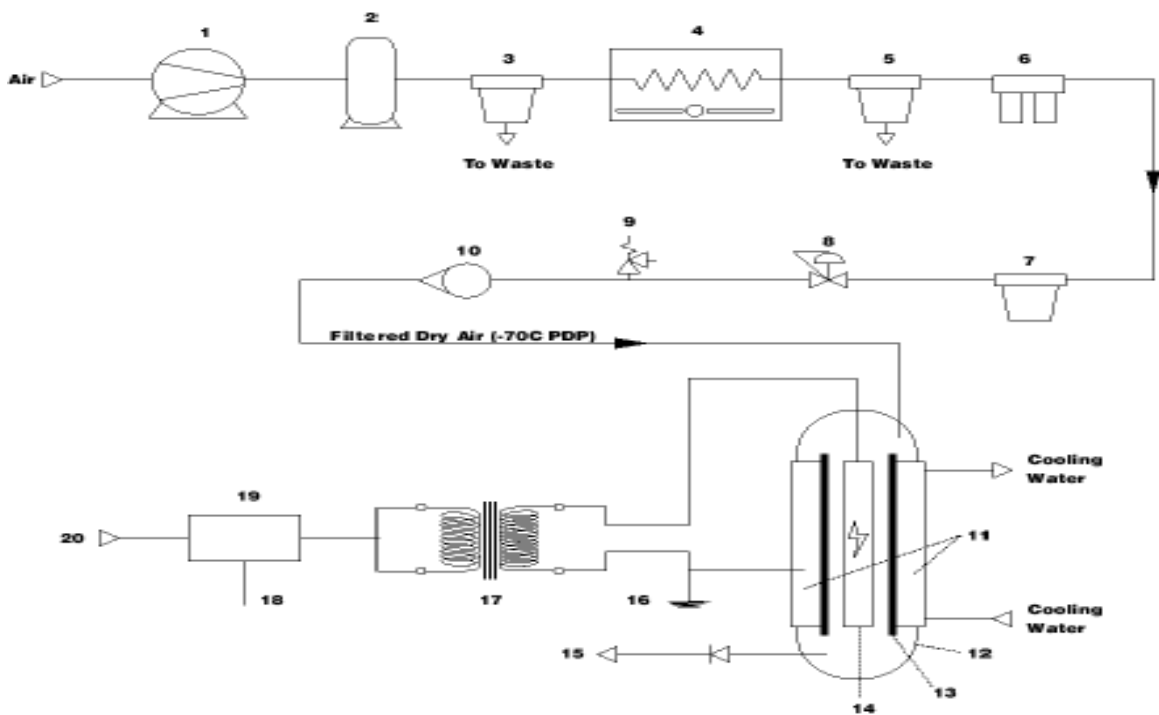
مقایسه عملکرد های ازن، اشعه U.V، پرسیدین و کلر

Application	$O_2+O \rightarrow O_3$ ازن	U. V	$C_2H_4O_3 \rightarrow CO_2+O_2+H_2O$	Cl ₂
درجه اکسید کنندگی	۲/۰۷	_____	۱/۸۱	۱/۳۶
قابلیت طعم گیری آب	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
تأثیر روی pH آب	ندارد	دارد	دارد	ندارد
تأثیر بر روی کدورت آب	ندارد	دارد	ندارد	ندارد
غلبه بر کلیه میکرو ارگانیسم ها حتی ویروسها 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	ندارد	ندارد	ندارد
شرایط خاص برای نگهداری	ندارد	دارد	دارد	دارد
هزینه های جانبی از قبیل حمل و نقل و نگهداری	ندارد	دارد	دارد	دارد
سنسور آن لاین	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
کنترل اتوماتیک مقدار تزریق ماده ضد عفونی در طول زمان های متفاوت	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
هزینه مصرفی	مصرف برق (۲۲۰ ولت)	مصرف برق به همراه تعویض مداوم	خرید روزانه به صورت مداوم	خرید روزانه به صورت مداوم

یک پک ازن ژنراتور شامل:

- Ozone generator -
- Mixer(venturi) -
- Measured value control -
- Ozone monitoring (optional) -
- Strong tank -

دیagram دستگاه ازن ژنراتور به صورت زیر است.



- | | | |
|---------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 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 | 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 | |

Means of Disinfection

	Chlorine	Chlorine dioxide	Ozone	UV
Depot effect	several hours	several days	several minutes	n.a.
Resources	Chlorine gas, Hypochlorite or Electrolysis (common salt)	HCl & NaClO ₂	Air or oxygen, electr. energy	electr. energy
Disinfection capacity	medium	strong	strongest	medium - strong
Dependence from pH value	extreme	none	low	none
DBP's *	Trihalogenmethanes, Chlorine amines, Chlorine phenoles a. other AOX, Chloride	Chlorite	Bromate in presence of Bromide	Nitrite in presence of Nitrate at medium pressure lamps

* DBP's = Disinfection By-Products

Means of Oxidation

		Chlorine	Chlorine dioxide	Ozone	UV
Oxidation	of metals e.g. Iron, Manganese, Arsenic in drinking water	+	+	+++	-
Oxidation	of organic pollutions in drinking water	-	+	+++	-
Oxidation	of malodours in air scrubbers	-	++	+++	-
Degradation	of Chlorine, Chlorine dioxide or Ozone in production waters	-	-	-	+++
Degradation	of Trihalogenmethanes in swimming pool waters	-	-	+++	-
Degradation	of Chlorine amines in swimming pool waters	-	-	+++	+++

Scale: not suitable (-) suitable up to very suitable (+++)

موارد کاربرد ازن ژنراتورهای دائم کار ازن در کارخانه لبنیات شامل بخش های

ذیل می باشد:

- شستشوی بطری ها
- استریل کردن سیستم انتقال (لوله ها ، تانک های ذخیره) CIP
- ضدعفونی کردن هوای کلیه سالنها
- استریل کردن آب مصرفی کارخانه به روش ازن آب

شرکت ازن آب سازنده دستگاه های ازن ژنراتور دائم کار صنعتی با کنترل های اتوماتیک و سنسور ازن تحت لیسانس کمپانی Tech Trade International استرالیا توانسته است در تعداد قابل توجهی از کارخانه های لبنی کشور، مدرن ترین روش تصفیه را با تکنولوژی ازن اجرا نماید. سیستم تصفیه با ازن، مورد تأیید مراکز داخلی و بین المللی ذیل نیز می باشد:

- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
- OSHA (اداره بهداشت و سلامتی شغلی آمریکا)
- NIOS (انستیتو ملی بهداشت و سلامت شغلی)
- FDA (اداره دارو و مواد غذایی آمریکا)
- EPA (آژانس حفاظت محیط زیست)
- FSIS (ایمنی مواد غذایی و خدمات بازرسی)

شستشوی پت با ازن ژنراتور های ازن آب

آلودگی محصول دوغ غالباً از میکروارگانیسم های موجود در هوای سالن و بطری ایجاد می گردد که عمده این میکروارگانیسم ها کپک، مخمر، کلی فرم و اشریشیا کلی (E.coli) و ... می باشد .

در این بخش شما به یک ضدعفونی کننده سریع نیاز دارید زیرا زمان تماس در میان رینزرها (دستگاه شستشوی بطری) کوتاه است. ازن قویترین ماده ضدعفونی کننده شیمیایی در دسترس می باشد که بیش از هر ماده

ضد عفونی کننده دیگری میکروب ها را در مدت زمان کوتاه از بین می برد و توانایی از بین بردن ۹۹ درصد باکتری های زیستی را بدون هیچ تاثیر یا پیامد منفی روی سلامتی را دارد.

ضد عفونی در تولید دوغ با استفاده از ازن شامل موارد زیر می باشد :

آب ، بطری ، تجهیزات بطری ، درپوش مهر و موم شده از بطری و هرگونه میکروارگانیسم های منتقله از راه هوا در فضای هوا در بالای آب (gap space) می باشد .

علاوه بر این طعم و مزه را بهبود می بخشد و بو را حذف میکند و مواد آلی و غیر آلی نامطلوب که ممکن است در حال حاضر در منابع آب وجود داشته باشد را اکسید می کند .

اگر ازن را با کلر مقایسه کنیم ، ازن ۹۹ درصد از ۶۰۰۰۰ میلی لیتر / کلی فرم ها آب آلوده را در ۲.۸ ثانیه با دوز ۱.۱ PPM از بین می برد کلر با دوز مشابه به ۱۵۰۰۰ ثانیه نیاز دارد.

ژنراتور ازن را می توان در تمام انواع استاندارد رینزر مورد استفاده قرار گیرد و دارای طراحی منحصر به فرد و مرتب و نصب آسان است. غلظت مورد استفاده ازن عبارتند از ۱-۵ PPM و حجم آب تزریقی برای انجام کار به طور متوسط (35-106 ft³/h1-3 m³/h).

در خط تولید دوغ، بطری که جهت بسته بندی دوغ استفاده می شود ، می بایستی استریل باشد . جهت شستشوی بطری ، از آب با غلظت بالای ازن استفاده میشود ، برای انجام این کار از یک دستگاه ازن ژنراتور ازن آب که در نزدیکترین مکان نسبت به مخزن نصب گردیده است استفاده می شود ، ازن به صورت مداوم با غلظت بالا در آب تزریق می شود. این آب ازن دار به مدت ۱۰ دقیقه سیر کوله می گردد و بطری با آب ازن دار شستشو شده و سطح داخلی بطری کاملا استریل می گردد. در این مورد میتوان گاز ازن اضافی که توسط مخزن واسطه از مسیر بطری شور گرفته می شود را جهت ضد عفونی هوای سالن دوغ به صورت همزمان یا در شبها استفاده نمود. (در کارخانه هایی که به صورت تک شیفت یا دو شیفت می باشند).

استریل کردن سیستم انتقال (لوله ها ، تانک های ذخیره) CIP

استفاده از ازن برای بهینه سازی در سیستم های CIP (Clean-In-Place) مزایای زیادی را در صنعت لبنیات ارائه می دهد. ازن ماده ضد عفونی کننده ای است که سازگار با محیط زیست می باشد و پس از ضد عفونی هیچ باقیمانده شیمیایی برجای نمی گذارد و همچنین ازن یک ماده ایمن و بدون نیاز به ذخیره سازی شیمیایی،

حمل و نقل و مسائل ایمنی مربوط به آن است. استفاده از ازن نیاز به چرخه های آب گرم را حذف می کند و میزان آب مصرفی و هزینه های انرژی در ارتباط با آب گرم را کاهش می دهد و این صرفه جویی در رابطه با هزینه ها و ذخیره مواد شیمیایی ازن را در برنامه های کاربردی مناسب ساخته است .

آب ازن دار بعنوان یک جایگزین موثر برای آب کلر زنی شده برای ضد عفونی تجهیزات لبنی مورد استفاده قرار می گیرد. باکتری های روی نقاط اتصال را از بین می برد و به حرارت نیاز ندارد. بنابراین انرژی کمتری نسبت به سیستم های ضد عفونی که از بخار یا آب داغ استفاده می کنند مصرف می کند .

۱- حجم آب مورد استفاده در قسمت شستشو برای هر CIP

۲- زمان شستشو CIP قابل تنظیم

پس از اتمام عملیات فرآوری، جهت شستشوی خط تولید، از آب با غلظت بالای ازن استفاده می شود. برای انجام این کار از یک دستگاه ازن ژنراتور مدل **ozonica** استفاده می شود. ازن به صورت مداوم با غلظت بالا در آب تزریق می شود. این آب ازن دار به مدت ۱۰ دقیقه سیرکوله می گردد. بنابراین تمام خطوط و سطوح انتقال شیر در مدت ۱۰ دقیقه استریل می شود. این کار بلافاصله پس از اتمام عملیات فرآوری باید انجام گیرد.

مزایای استفاده از این روش:

- ۱- از بین بردن باکتری ها، قارچها و بیوفیلیم ها (باکتریهای که پوششی از مواد بر روی آنها قرار گرفته و داخل سیستم باقی مانده و با ضد عفونی معمولی از بین نمی روند).
- ۲- کاهش مصرف آب به طور قابل توجهی با توجه به رطوبتی بودن محیط ؛ از دستگاه ازن ژنراتور مخصوص مکانهای با رطوبت بالا استفاده می شود که در این سیستم مدارهای الکترونیکی و الکتروود دستگاه ضد رطوبت می باشد. ورودی ازن ژنراتور، هوای فشرده و اکسیژن می باشد. و سیستم خنک کننده الکتروود استفاده همزمان از هوا و آب می باشد.
- ۳- حذف کلیه محلولهای ضد عفونی اعم از (پرسیدین، آب اکسیژنه و کلر و ...)
- ۴- حذف آب داغ ۹۰ درجه سانتی گراد که به مرور زمان باعث از بین رفتن فینینگها می شود.
- ۵- کاهش مصرف انرژی

۶- کاهش زمان CIP (قسمت ضد عفونی)

۷- کنترل اتوماتیک و ثابت ماندن قدرت ضد عفونی کننده در طول CIP

۸- تولید و بهره وری مداوم در محل و عدم نیاز به خرید و نگهداری مواد

ضد عفونی کردن هوای کلیه سالنها با ازن ژنراتور ازن آب

در تولید شیر و محصولات لبنی میکروارگانیسم هایی در هوا و سطح وجود دارند که در زمان بسته بندی مواد منجر به آلودگی در محصولات می شوند . رطوبت بالای هوا در سالن های تولید منجر به تکثیر قارچ ها در سالن شده و کپک ها ، مایکوتوکسینها و هاگ ها را تولید می کند که می تواند در تمام سالن تولید توسط سیستم تهویه هوا با چرخش هوا پخش شود که منجر به آلودگی محصولات لبنی و تکثیر کپک و مخمر داخل آنها شود . هوای سالن در شرکت هایی که از بهداشت پایینی برخوردار هستند می تواند منجر به افزایش آلودگی های ثانویه در فرایند شیر، توسط تعدادی از میکروارگانیسم های بیماری زا که از فرایند پاستوریزاسیون باقی مانده اند شود.

ازن می تواند در لبنیات به عنوان یک گاز برای استریل هوا استفاده شود .

بررسی تاثیر ازن :

- ازن ژنراتور ازن آب از رشد کپک های روی سطح پنیر در طول عمل آوری بگونه ای موثر جلوگیری می کند.
- قرار گیری پنیر در معرض دوز پایینی از ازن از رشد کپک های جدید در طرفین جلوگیری می کند و به فاسد شدن آن پایان می دهد .
- اسپورهای کپک آزاد در سالن های با ازن ضد عفونی شده به طور قابل توجهی کاهش می یابد.
- گاز ازن توانایی غیر فعال کردن میکروارگانیسم هایی از جمله استافیلوکوکوس اورئوس را داراست بعلاوه قابلیت ضد عفونی در حد استریل هوای سالن در طول شب را نیز دارد.
- استفاده از ازن بر روی طعم پنیر هیچگونه تاثیری نمی گذارد .
- $0.1\text{mg}/\text{M}3$ ازن در سالن تولید پنیر 80% از اسپور های کپک را غیر فعال می کند .
- مقدار باکتری ها هوای اطراف شیر بطور قابل توجهی کاهش می یابد .

- آزمایشات انجام شده بر روی استفاده از ازن در پودر شیرخشک نشان می دهد که نمونه باکتری ها ۱۰۰۰ برابر بالاتر از نمونه ای است که با ازن ضد عفونی شده است .
- ذخیره سازی موادی از قبیل پنیر، بیکن ، کره و سبزیجات برای مدت طولانی در محفظه حمل و نقل یا سالن بدون ایجاد هرگونه آلودگی را ممکن می سازد .
- استفاده از ازن در سالن تولید لبنیات رشد **کپک و مخمر** را کنترل می کند .
- برای کاهش بار میکروبی محصول نیز می بایستی هوای سالن تولید بسته بندی ماست و شیر عاری از هر نوع میکروارگانیزی باشد.

برای انجام این عمل از یک دستگاه ازن ژنراتور مدل **Ozonica Series** شرکت ازن آب استفاده می شود که این دستگاه به دو صورت انجام می گردد:

- ۱- به حالت **Attack** با توجه به میزان آلودگی محیط دستگاه یک ساعت پس از خروج آخرین کارگر از سالن به صورت اتوماتیک روشن شده و گاز ازن با غلظت بالا در محیط تزریق می گردد و این کار تا دو ساعت قبل از ورود اولین نفر به داخل سالن ادامه دارد، در این حالت می توان علاوه بر ضد عفونی هوای سالن، تمامی سطوح هم استریل می شود.
- ۲- در حالت دوم در طول مدت زمان کاری کارکنان با کنترل اتوماتیک دستگاه عمل استریل کردن را انجام می دهد. شایان ذکر است با این روش کلیه میکروارگانیزم ها حتی ویروسها از بین خواهند رفت. جهت اطمینان بیشتر این دستگاه مجهز به سیستم مانیتورینگ و سنسور ازن می باشد و به صورت آن لاین مقدار ازن موجود در هوا را اندازه گیری و بر روی صفحه نمایشگر نشان می دهد.

Types of microbiological spoilage of dairy products -

Type of microbiological spoilage	Symptoms	Main microorganisms involved	90% disinfection mWs / cm2	99,9% disinfection mWs / cm2
Premature swelling	Spongy, swollen up cheese	Coliform bacteria, <i>Klebsiella aerogenes</i> <i>E. Coli</i>	3.0	9.0
Late swelling	Butanoic acid fermentation, gas formation	<i>Clostridium tyrobutyrium</i> <i>C. butyricum</i> <i>C. sporogene</i>		
Bitter taste	Unpleasant bitter taste	Multiplication of proteolytic enzymes foreign to the product, disturbed ripening conditions		
Foreign mould	Foreign mould growth on cheese surface, Mycotoxin formation	<i>Penicillium</i> <i>Aspergillus</i> <i>Mucor</i> <i>Rhizopus</i>	13.0 – 50.0 44.0 – 66.0 17.0 – 65.0 111.0	39.0 – 150.0 132.0 – 200.1 51.0 – 195.0 333.0
Formation of holes	Formation of outsize holes	Propion acid bacteria; lactic acid bacteria	6.0 – 10.0	18.0 – 30.0
Discolouration	Orange to red discolouration	Pigment-forming bacteria e. g. <i>Micrococcus</i>	6.0 – 10.0	20.0 – 30.0

استریل کردن آب مصرفی کارخانه به روش ازن آب

آب یکی از منابع طبیعی است که برای زندگی ضروری است بنابراین کیفیت آن تاثیر به سزایی در سلامت انسان دارد.

آلودگی میکروبی آب

کلر ، با توجه به قابلیت های آن برای از بین بردن میکروبهها ، یکی از رایج ترین ماده ضدعفونی کننده آب به شمار می رود.

ازن به طور گسترده ای شناخته شده است و بعنوان یک جایگزین موثرتر و سالم بجای کلر استفاده می شود و روشی برای تضمین ضدعفونی آب و برای جلوگیری از تولید مواد سمی می باشد و برای غیرفعال سازی سریع و موثر عوامل بیماری زا و میکروارگانیسم ها استفاده می شود.

ضدعفونی آب با توجه به قطر میکروارگانیسم ها به دو صورت انجام می گیرد : ۱- از طریق فیلتر ذرات با قطر بزرگتر جداسازی میشوند. ۲- میکروارگانیسم های مضر بالقوه که در سیستم های ذخیره و توزیع وجود دارند و از فیلتر عبور کرده به وسیله مواد ضدعفونی کننده صورت می گیرد .

آب معمولا در یک مخزن ذخیره سازی موقت (contact tank) نگه داری میشود و به ما اجازه می دهد تا عمل ضدعفونی بطور کامل انجام شود .

ضدعفونی اولیه برای جلوگیری از گسترش بیماری های منتقله از راه آب به کاربران پایین دست محیط زیست و برای غیرفعال کردن میکروارگانیسم های بیماری زا در نظر گرفته می شود.

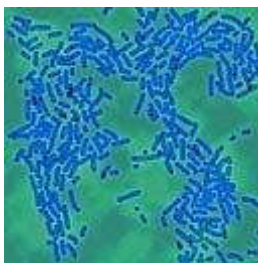
پاتوژن ها شامل ویروس ها ، باکتری ها از جمله سالمونلا ، وبا ، شیگلا و تک یاخته از جمله ژیا ردیا ، لامبیا و باقی cryptosporidia

table: CT values for 99% inactivation at 5°C				
Disinfectant agent	PH	<i>E. coli</i> (mg•min/L)	<i>Giardia Lamblia b</i> (mg•min/l)	Poliovirus 1* (mg•min/l)
Free chlorine	6-7	0.034-0.05	32-46c	101-205
Preformed chloramines	8-9	95-180	1470	768-3740
Chlorine dioxide	6-7	0.4-0.75	17	0.2-6.7
Ozone	6-7	0.02	1.3	0.1-0.2

Source: Health Canada (2008).

استفاده از ازن برای اکسیداسیون آهن و منگنز یک راه حل خوبی در مقایسه با فن آوری های دیگر می باشد. ازن می تواند به راحتی و بدون هیچ هزینه عملیاتی اجرا گردد. هدف اصلی حذف آهن و منگنز شفاف و بی رنگ شدن آب می باشد و همچنین از تجمع آهن و منگنز در لوله ها ، وسایل و بقیه سطوح جلوگیری می کند. ازن به منعقد کردن مواد آلی کمک می کند و در نتیجه موجب بهبود در فیلتراسیون می شود .

Ozone Effects on Specific Bacteria, Viruses, and Molds



Ozone is an effective disinfectant for many varieties of pathogens.

مزایای استفاده از ازن تولید شده توسط ازن ژنراتور های ازن آب

۱. ازن به منعقد کردن مواد آلی کمک می کند و قادر به حذف مواد کلوئیدی ریز می باشد.
۲. ازن با غلظت باقیمانده محلول 0.5 PPM و بالاتر از بین بردن ویروس، باکتری و قارچ را صد در صد تضمین می کند.
۳. ازن تولید شده به آرامی به اکسیژن بر می گردد و باعث ماندگاری اکسیژن محلول در آب و درخشندگی آن می شود.
۴. ازن هیچ باقیمانده سمی در آب باقی نمی گذارد.
۵. ازن در محل تولید شده و نیاز به نگهداری ندارد.
۶. ازن بر خلاف کلر باعث رسوب کربنات کلسیم و تشکیل رسوب در سطوح نمی گردد.
۷. اگر ازن را با کلر مقایسه کنیم ، ازن ۹۹ درصد از ۶۰۰۰۰ میلی لیتر / کلی فرم ها آب آلوده را در ۲.۸ ثانیه با دوز 0.1 PPM از بین می برد. این در حالی است که کلر با دوز مشابه به ۱۵۰۰۰ ثانیه زمان نیاز دارد.
۸. باکتری ها به مرور زمان نسبت به ازن مقاوم نمی شوند.
۹. ازن باکتری ها، ویروس ها، هاگ ها و جلبک ها را از بین می برد و ۳۰۰۰ بار سریع تر از کلر و سایر روش های ضد عفونی به شمار می رود .
۱۰. ازن آلودگی های آلی در آب را اکسید می کند.
۱۱. ازن به عنوان منعقد کننده باعث حذف مواد جامد کلوئیدی می شود.
۱۲. ازن مواد آلی را که موجب ۹۹ درصد از طعم و مشکلات بو می شود، اکسید می کند و هیچگونه بو یا طعم خاصی نیز از خود بر جای نمی گذارد.
۱۳. ازن باعث حذف استفاده از کلر شده که هزینه نگهداری را به میزان قابل توجهی کاهش می یابد.
۱۴. ازن کمتر از کلر باعث خوردگی جداره مخزن می شود.
۱۵. ازن سریع تر از سایر روش های ضد عفونی است .
۱۶. ازن ۲۰ دقیقه نیمه عمر دارد و هیچگونه اثرات مضرى به جای نمی گذارد .
۱۷. ازن عمر مفید آب را افزایش می دهد .

۱۸. ازن به دلیل برخورد مستقیم با غشا پلی ساکاریدی باکتری می تواند زمان ضد عفونی کردن (تقریباً ۳۰۰۰ بار) سریعتر از کلر به انجام رساند. در حالیکه کلر از غشا باکتری عبور کرده و هسته را تحت تأثیر می گذارد که این فرایند با زمان بیشتری صورت می گیرد.
۱۹. ازن به دلیل قدرت اکسید کنندگی بالاتر از سایر روش ها می تواند بر کلیه میکروارگانیسم ها حتی ویروسها و اسپورهائید غلبه کند.
۲۰. pH، کدورت و مقدار سختی آب روی عمل استریل ازن تأثیر نمی گذارد، در حالیکه ضد عفونی موارد فوق باید برای عملکرد کلر تعریف شده باشد.
۲۱. مقدار تزریق ازن در طول زمان های مختلف ضد عفونی ($T_n = T_{20} = T_1$) برابر و توسط سنسور آن لاین اندازه گیری می شود در حالیکه کنترل میزان کلر در زمان های متفاوت در عمل مشکل ساز می باشد.
۲۲. سیستم های ازن نیاز به هیچ ماده مصرفی یا فیلتر خاصی ندارد. صنعتی و دائم کار می باشد و با توجه به خاصیت شیمیایی آن هیچ گونه باقی مانده ای در محیط به جای نمی گذارد.