

## دستگاه های ازن ژنراتور

### نمایه شرکت:

شرکت راشکیان با توجه به پتانسیل های تولیدی و صادراتی ایجاد شده و در جهت تکمیل چرخه خدمات و با نظر به محوریت تکنولوژی های زیست محیطی و انرژی های تجدید پذیر در سال ۹۳ در منطقه آزاد انزلی اقدام به تولید تجهیزات زیست محیطی (Environmental Technology) در این خصوص از جمله دستگاه ازن ژنراتور ، دستگاه های ازن خانگی (Hi Clean) ، دستگاه های یو وی (UV) و تصفیه آب خانگی و صنعتی با نام تجاری (R.K.C) نموده است.

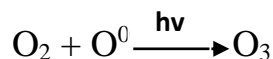
این شرکت در راستای ارتقای کیفیت و همتراز با محصولات جهانی اقدام به اخذ گواهی نامه های استانداردهای بین المللی ISO 9001 و ISO14001 و همچنین نمایندگی شرکت General new partner اروپا نموده است و کلیه محصولات تولیدی تحت لیسانس این شرکت عرضه می گردد.

آزمایشگاه شرکت راشکیان در کارخانه به طور فعال در خصوص کاربردهای مختلف ازن و نوآوری های نوین در تولید محصول فعال است. لذا واحدهای الکترونیک و مجموعه تولیدات اقلام مکانیکی و سلول های تولید ازن در مجموعه راشکیان همواره در جهت تولید و بهتر شدن محصول تلاش می کند. فناوری قوس الکتریکی و فرکانس بالا مارا قادر می سازد تا غلظت های بالای ازن را تولید و ارائه نماییم. در جریان الکتریکی ایجاد شده مولکول های اکسیژن O<sub>2</sub> در گاز و اتم های موجود در اکسیژن-O به دنبال ثبات به دیگر مولکول های اکسیژن O<sub>2</sub> پیوند داده می شوند و ازن یا O<sub>3</sub> تشکیل می شود. ازن به داخل اب یا جریان هوا تزریق و اکسیژن اضافه موجود قابلیت های بسیار بالایی جهت تخریب دیواره سلولی و آگانسیسم های الوده همچنین اکسیداسیون فلزات درون اب را داراست. افزایش فرکانس بالا در تولید ازن مسئله بسیاری دارد از جمله به کوچک شدن ابعاد دستگاه ازن ژنراتور و تولید ازن با ظرفیت و غلظت بالا میتوان نام برد. طراحی پیشرفته ی سیستم های ولتاژ و راکتور ازن در شرکت راشکیان باعث گردیده راکتورهای تولید ازن به دمای بالاتر نرسیده و نمونه های خنک شونده با هوای آن تا ظرفیت های بسیار بالا قابلیت ارائه و بهره برداری داشته باشد.



## ازن :

ازن که فرم سه اتمی اکسیژن ( $O_3$ ) می باشد، قوی ترین اکسید کننده و ضد عفونی کننده تجاری موجود است که بعد از تأثیرگذاری هیچ باقیمانده ای از خود برجای نگذاشته و به سرعت به اکسیژن دو اتمی ( $O_2$ ) تبدیل می شود، تولید ازن در محل بوده و ماده اولیه آن هوا و یا اکسیژن می باشد.



## روش تولید ازن:

روش متداول و مورد تایید استانداردهای جهانی برای استخر و حوضچه های فواره آب و ... تولید ازن با قوس الکتریکی **Corona discharge** می باشد. این روش محدودیتی در مقدار تولید ازن با غلظت مناسب ندارد.

## تصفیه آب استخرهای شنا با استفاده از گاز ازن

بهترین روش مورد استفاده در دنیا جهت تصفیه آب استخرهای شنای سرپوشیده یا سرباز (خصوصی و عمومی)



و تصفیه آب و از بین بردن جلبک در آبناها در حال حاضر استفاده از ازن می باشد که به علت مزایای فراوان و توانایی بسیار بالای این روش، استفاده از آن روز به روز در حال گسترش است. ازن قویترین اکسید کننده تجاری در دنیا شناخته شده و تمام میکروارگانیسم ها از جمله باکتریها، ویروسها، اسپورها و تخم انگلها را از بین می برد و همچنین به علت اکسید کنندگی بالا مانع از رشد جلبک ها می گردد.

مکانیسم اثر ازن و کلر بر روی میکرو ارگانیسم ها کاملاً متفاوت است. ازن بر روی دیواره میکرو ارگانیسم ها تأثیر می گذارد در حالی که کلر می بایستی از دیواره عبور کرده و دقیقاً روی هسته عمل کند بنابر این ازن ۳۰۰۰ بار سریعتر از کلر عمل استریل نمودن را انجام داده و چون ازن روی دیواره تأثیر می گذارد طیف استریل کنندگی آن بسیار گسترده می باشد.

کلر با بعضی از املاح آب تشکیل نمک داده که این نمک بر روی سطوحی مثل کاشی و سرامیک رسوب می دهد، در صورتی که ازن نه تنها تشکیل نمک نداده بلکه به شفاف سازی آب کمک می کند. بدین صورت که بار ذرات معلق ریز (کلوئیدی) در آب را که باعث تیرگی آب می شوند را خنثی نموده و ذرات معلق را به هم می چسباند، که بدین ترتیب باعث موثرتر عمل کردن فیلتر موجود می شود.

ازن (  $O_3$  ) ناپایدار بوده و پس از مدتی به اکسیژن بر می گردد به همین علت نمی توان آن را در جایی نگه داشته یا فشرده و جابجا کنیم و به همین علت باید ازن همواره در محل تولید شود، که این باعث شده ازن بعنوان یک استریل کننده Safe شناخته شود.



ازن کمتر از کلر باعث خوردگی دیواره استخر، لوله ها و ... شده و ماندگاری آب استخر را نیز افزایش داده و باعث از بین رفتن بو، رنگ و طعم موجود در آب استخر می شود. ثابت شده است که تغییرشکل ناخن، قرمزی چشم ها و خارش پوست و همچنین ابتلای غیر معمول غریق نجاتها و شناگران حرفه ای به آسم، ناشی از بخارات سمی حاصل از کلر در محوطه استخرها بوده است که این موارد در هنگام استفاده از سیستم ازن بوجود نمی آید.

روش ازن بهترین روش برای استریل و ضد عفونی کردن آب استخرها در سطح جهان و مورد تأیید مراکز مختلف جهانی منجمله WHO، FDA و ... می باشد. 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، کانتینر های حمل مواد غذایی، سطوح، سالنها، صنایع لبنی، کارخانجات مواد غذایی و خطوط تولید و بسیاری زمینه های دیگر شناخته شده است.

### مقایسه میان انواع روش های ضد عفونی

| روش               | قدرت ضد عفونی    | ناسازگاری با مواد دیگر | تأثیرات زیست محیطی |
|-------------------|------------------|------------------------|--------------------|
| روش ایده آل       | ۱۰۰٪             | وجود ندارد             | حداقل یا صفر       |
| استریلیزه با گرما | دور از ایده آل   | متوسط                  | دور از ایده آل     |
| آب قلیایی         | دور از ایده آل   | دور از ایده آل         | دور از ایده آل     |
| ازن               | نزدیک به ایده آل | وجود ندارد             | نزدیک به ایده آل   |
| اکسید اتیلن       | نزدیک به ایده آل | دور از ایده آل         | دور از ایده آل     |
| کلریناسیون        | متوسط            | دور از ایده آل         | متوسط              |
| پراکسید هیدروژن   | دور از ایده آل   | دور از ایده آل         | متوسط              |
| پرتو افکنی (UV)   | متوسط            | دور از ایده آل         | متوسط              |

## مقایسه سه روش کلرزنی، ازن و UV در حذف انواع آلاینده

| آلاینده                      | ازن | UV  | کلر |
|------------------------------|-----|-----|-----|
| E.coli                       | Yes | Yes | Yes |
| Salmonella (باکتری سالمونلا) | Yes | Yes | Yes |
| Giardia (نوعی انگل)          | Yes | Yes | Yes |
| Legionnaire (باکتری لژیونه)  | Yes | No  | No  |
| Crypto-Sporidium (قارچ)      | Yes | No  | No  |
| Virus (ویروس)                | Yes | No  | No  |
| Algues                       | Yes | No  | No  |
| THM (تری هالومتان)           | No  | No  | Yes |

## پتانسیل اکسیداسیون گاز ازن در مقایسه با دیگر مواد شیمیایی اکسید کننده

|      |                 |
|------|-----------------|
| 2.07 | ازن             |
| 1.77 | پراکسید هیدروژن |
| 1.67 | پرمنگنات        |
| 1.57 | دی اکسید کلر    |
| 1.49 | هیپوکلرواسید    |
| 1.36 | کلر             |
| 1.33 | هیپوبرومواسید   |
| 1.23 | اکسیژن          |
| 1.09 | برم             |
| 0.99 | هیپویدواسید     |
| 0.94 | هیپوکلریت       |
| 0.76 | کلریت           |

## جدول مقایسه ازن و کلر

| کلر        | ازن       | جدول مقایسه ازن و کلر                |
|------------|-----------|--------------------------------------|
| شیمیایی    | شیمیایی   | روش ضد عفونی                         |
| 1200 ثانیه | 600 ثانیه | زمان تاثیر گذاری بر روی میکروب       |
| دارد       | دارد      | تغییرات در ترکیب آب                  |
| دارد       | ندارد     | مواد شیمیایی زائد                    |
| دارد       | ندارد     | پیدایش ترکیبات آلی و اکسیدهای خطرناک |
| دارد       | ندارد     | تخریب محیط زیست                      |
| دارد       | ندارد     | خطر انفجار و نشت گاز به محیط         |
| دارد       | ندارد     | امکان ایجاد آلرژی                    |
| دارد       | ندارد     | تسریع زنگ زدگی                       |
| دارد       | ندارد     | سرطان زایی                           |
| دارد       | ندارد     | نیاز به نگهداری مواد شیمیایی         |

## آیا ازن را می توان جایگزین کلر کرد؟

صاحبان بسیاری از استخرها به منظور حذف مشکلات مربوط به کلر و ارائه خدمات بهتر به مشتریان به فکر استفاده از ازن به عنوان راهکاری نو در حل معضلات قدیمی استخرهای کشور افتاده اند. اما تمامی منابع معتبر از جمله آژانس حفاظت محیط زیست (EPA) به صراحت تاکید می نمایند که ازن به تنهایی برای ضدعفونی آب استخر کافی نبوده و در کنار آن استفاده از یک ضدعفونی کننده مکمل ضروری می باشد.

## فواید ازن:

- ازن به منعقد کردن مواد آلی کمک می کند بنابر این فیلترهای شنی موثر عمل کرده و قادر به حذف مواد کلوئیدی ریز می گردد که در نتیجه باعث حذف جارو کشی کف استخرها می شود.
- ازن با غلظت باقیمانده محلول حدود ۰/۵ ppm و بالاتر، از بین بردن ویروس، باکتری و قارچ را صد در صد تضمین می کند.
- ازن تولید شده سه اتمی به آرامی به اکسیژن تبدیل می شود و باعث ماندگاری اکسیژن محلول در آب و درخشندگی آن و عدم نیاز به تعویض آب می گردد.
- ازن هیچ باقیمانده سمی در آب باقی نمی گذارد.
- ازن توسط ازن ژنراتورها در محل تولید می شود و نیاز به نگهداری ندارد.
- ازن خلاف کلر باعث رسوب کربنات کلسیم و تشکیل رسوب در سطح استخر نمی گردد.
- باکتریها به مرور زمان نسبت به ازن مقاوم نمی شوند.

## چرا ازن از کلر برای تصفیه آب استخر بهتر است؟

ازن سه هزار بار از کلر در تصفیه آب و از بین بردن میکروبها و ویروسها و دیگر پارازیتها در آب استخر موثرتر است. برخلاف کلر، ازن، THM و کلر آمین تولید نمی کند و بعد از استفاده اگر اضافه باشد به حالت اکسیژن خالص یا نوزاد در می آید.

ازن باعث حذف کلیه مواد آلی در آب می شود که با توجه به حذف آنها حتی در صورت اضافه کردن کلر باقیمانده به هیچ عنوان ترکیبات کلرآمیدی بوجود نخواهد آمد.

ازن تمامی میکروارگانیسم ها از جمله وبا، هپاتیت و ... را از بین می برد، ولی کلر این چنین عمل نمی کند.



### CHLORINE VS OZONE



**1- Decrease in firmness, Softer produce; produce more prone to mechanical injury**

**2- Fruits & Vegetables life extension: 10 days**

**3- Chlorine will provide strong odors in the plant employee discomfort**

**4- Chlorine will cause off-flavors in food**

**5- Chlorine have harmful effect on health and environment (THM formation)**

**1- No change in firmness, Crisp look**

**2- Fruits & Vegetables life extension: 21 days**

**3- Ozone will give a fresh odor in the plant (the same pleasant odor after a thunderstorm)**

**4- Ozone will not cause any off-flavor**

**5- No harmful effect on health or nature as ozone will revert back to normal oxygen**

## مزایای استفاده از ازن و بهترین روش توصیه شده توسط WHO:

۱. عدم ایجاد سوزش چشم، خشکی پوست، کمرنگ شدن مو و حساسیت های تنفسی
۲. ازن باکتری و قارچ را نابود می کند اسپور و تک یاخته ای ها را از بین می برد و ویروسها و ... را غیر فعال می سازد.
۳. ازن آلودگی های آلی در آب را اکسید می کند.
۴. ازن بعنوان منعقد کننده باعث حذف مواد جامد کلوئیدی در فیلترها می شود.
۵. ازن باعث از بین رفتن بو، رنگ و طعم موجود گردیده و هیچ بو یا طعم خاصی دیگری از خود بر جای نمی گذارد.
۶. ازن محلول در آب اثر آزار دهنده کلر را روی پوست، بینی، گوشها و غیره را ندارد.

۸. ازن باعث حذف کامل کلر و در بعضی از مراکز باعث کاهش شدید مصرف کلر که هزینه نگهداری بالایی دارد می شود که این خود هزینه های جاری و ثانویه را به میزان قابل توجهی کاهش می دهد.
۹. ازن بر روی میزان PH آب هیچ گونه تأثیری ندارد.
۱۰. کاهش قابل ملاحظه مصرف آب به دلیل عدم نیاز به تعویض آب استخر
۱۱. جلوگیری از خوردگی تأسیسات و رسوب کربنات کلسیم بر روی کاشی ها
۱۲. از بین بردن بو و طعم آب و هوای سالن
۱۳. از بین بردن تمامی میکروارگانیسم ها حتی هیپاتیت، وبا و ...
۱۴. هزینه نگهداری پائین و افزایش شفافیت و زلالی آب

## ظرفیت تولید ازن:

مقدار ازن مورد نیاز برای هر استخر تابع پارامترهای مختلفی از جمله حجم استخر، دبی گردش، سیستم هیدرولیک استخر، بار آلودگی استخر، آنالیز آب استخر، نوع و ظرفیت دستگاه های موجود در مدار تصفیه ، روش و محل تزریق ازن و غیره می باشد و بایستی برای هر استخر طراحی و محاسبه شود. دستگاههای با ظرفیت کمتر از حد مورد نیاز مشکلات استخر را کاهش نداده بلکه ممکن است باعث تشدید آنها نیز بشوند. در مقابل در صورت استفاده از دستگاههای با ظرفیت بیشتر از اندازه لازم، ازن مازادی که در آب باقی می ماند را بایستی قبل از ورود به استخر کاملاً حذف نمود.

در نتیجه باید گفت که در حالیکه استفاده از ازن به عنوان مکمل سیستم ضدعفونی آب استخرهای عمومی توصیه می شود ، عملکرد مطلوب آن مستلزم انتخاب دستگاه مناسب، طراحی، نصب و راه اندازی و نگهداری صحیح سیستم ازن زنی می باشد، از این رو تخصص شرکت فروشنده در زمینه طراحی مهندسی سیستم های ازن امری ضروری می باشد.

## مراجع و منابع :

1. "Alternative Disinfectants and Oxidants, Section 3. Ozone", EPA Guidance Manual, April 1999.
2. "Disinfection of swimming pools", Environmental Health, 2007.
3. "Treatment and Disinfection of Water Used in Bathing Facilities", Part 4, DIN 19643-4, 1999.
4. "Electrochemistry and Green Chemical Processes: Electrochemical Ozone Production", Quim. Nova, Vol. 26, No. 6, 880-888, 2003.
5. "Chemistry: The Central Science", 9th Edition (in English), Pearson Education, pp. 882-883, 2003, ISBN 0-13-066997-0
6. USEPA. 1998a. Technologies and Costs for Control of Disinfection By-Products. Washington, Dc.
7. J. Hoigné, H. Bader, Rate constants of reactions of ozone with organic and inorganic compounds in water-I: Non-dissociating organic compounds, Water Res., 17 (1983) 173-183.
8. D. Eichelsdörfer, J. Jandik, Long contact time ozonation for swimming pool water treatment, Ozone Sci. Eng., 7 (1985) 93-106.
9. G. Kleiser, F.H. Frimmel, Removal of precursors for disinfection by-products (DBPs) – differences between ozone- and OH-radical-induced oxidation, Sci. Total Environ., 256 (2000) 1-9.