

DANTEK

تکنولوژی‌های میکرو شرکت دانش بنیان دانا تجهیز پترو آب



و نانو حباب

دانش بنیان

» کاربرد میکرو نانو آزن

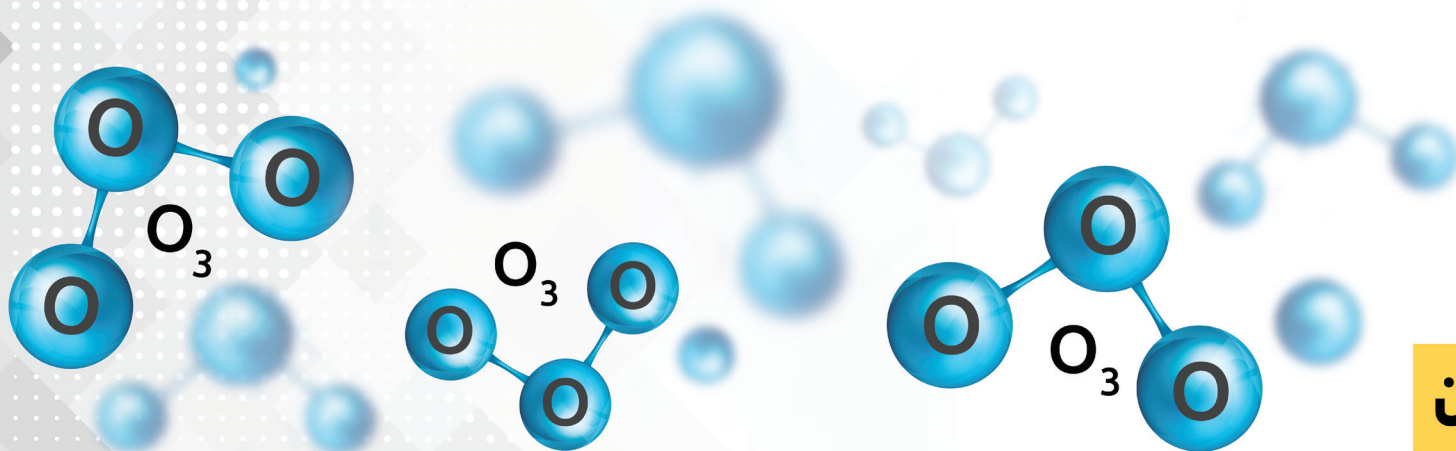


بِسْمِهِ تَعَالَى

» کاربرد میکرو-نانو اُزن

فهرست

۰۱	.....	اُزن
۰۲	.....	روش انتقال اُزن و پمپ‌های SVP دانتک
۰۴	.....	چرا میکرو-نانو حباب اُزن
۰۶	.....	تفاوت‌های ماکرو و میکرو-نانو حباب‌ها
۰۸	.....	AOP و مکانیسم عملکرد نانو اُزن
۱۰	.....	راه حل دانتک برای گندزدایی
۱۲	.....	راه حل دانتک برای حذف مواد آلی با نانو اُزن
۱۴	.....	راه حل دانتک برای حذف رنگ پساب‌های صنعتی با نانو اُزن
۱۶	.....	گواهینامه‌ها



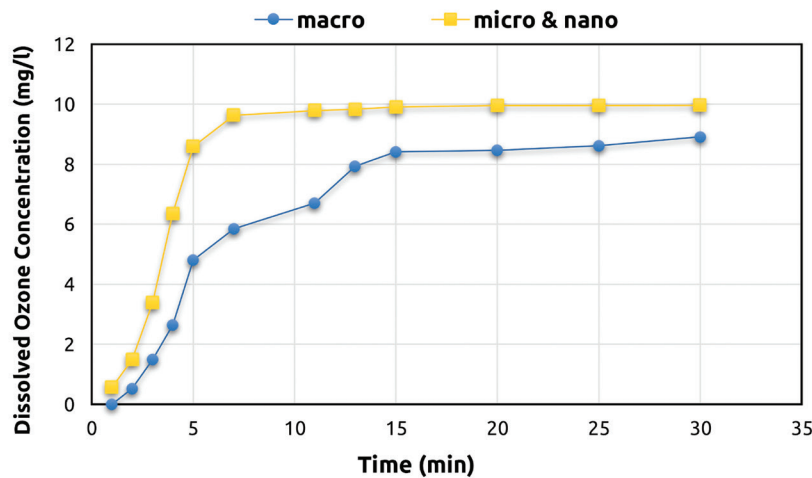
اُزن

اُزن گازی است که در طبیعت یافت می‌شود هر چند می‌توان آن را به صورت مصنوعی نیز تولید کرد. امروزه مصرف اُزن به عنوان یک اکسید کننده قوی روز به روز بیشتر می‌شود. این گاز از سه اتم اکسیژن تشکیل شده و بر خلاف اکسیژن که قابل مشاهده نیست، در غلظت‌های بسیار زیاد به رنگ آبی کم رنگ در می‌آید. این گاز با بوی خاصی که دارد به راحتی قابل تشخیص بوده و بسیار ناپایدار است. این گاز به عنوان یک اکسید کننده شیمیایی بسیار قوی شناخته می‌شود و به راحتی به صورت طبیعی به اکسیژن تبدیل می‌گردد. از جمله مهمترین کاربردهای اُزن در تصفیه آب و فاضلاب صنعتی و شهری، صنایع غذایی، آب آشامیدنی، نساجی، شیلات، صنایع شستشو و صنایع لبنی است. اُزن ۱۳ برابر بیشتر از اکسیژن تمایل به انحلال در آب دارد، با این حال همچنان نیاز به اختلاط فیزیکی برای انحلال آن وجود دارد. پتانسیل الکتروشیمیایی اُزن بسیار بیشتر از اکسیژن بوده و این امر منجر می‌شود به عنوان یکی از قوی ترین اکسید کننده‌ها شناخته شده و از بسیاری از مواد شیمیایی سریع‌تر آلودگی‌ها و باکتری‌ها را نابود کند.

روش انتقال ازن و پمپ‌های SVP دانتک

یکی از مهم‌ترین مباحث در استفاده از ازن در تصفیه آب و فاضلاب و دیگر صنایع، چگونگی تزریق و انحلال ازن در آب است. اهمیت این امر از این جهت است که روش‌های مختلف تزریق، بر روی اندازه حباب‌ها و زمان ماند آن در آب و همچنین درصد انحلال ازن ورودی به آب تاثیر می‌گذارد. انتقال ازن معمولا با استفاده از روش‌های زیر انجام می‌شود:

- دیفیوزر حباب ساز
- انژکتورهای ونتوری
- میکسرهای استاتیک (تزریق درون لوله)
- پمپ میکرو-نانو حباب ساز



با استفاده از میکرو-نانو حباب دانتک، به غلظت بالاتر ازن در آب، در مدت زمان کوتاه‌تری می‌رسیم

روش های تزریق حباب

ویژگی	بازده انتقال اکسیژن %	زمان ماندگاری در آب (s)	اندازه قطر حباب (mm)	روش ایجاد حباب	
نیاز به فشرده سازی گاز، راندمان پایین، نگهداری زیاد، گران قیمت	<۵	۵-۳	۱-۳	دیفیوزر	۱
پراکندگی ابعادی زیاد در سایز حبابها، افت فشار، نیاز به پمپ	<۱۵	۱۰-۴	۰/۵-۱/۵	ونتوری	۲
افت فشار، قدرت انحلال محدود	<۱۰	۸-۴	۰/۵-۲	استاتیک میکسر	۳
مصرف انرژی پایین، فشار سازی، عدم نیاز به کمپرسور	۶۰<	۷۰<	<۵۰um	پمپ میکرو-نانو حباب ساز	۴

پمپ ورتکس دو فازی دانتهک با انحلال گاز ازن در آب با استفاده از جریانهای ورتکس و فشار بالا و سپس عبور جریان محلول از یک شیر فشار شکن قبل از ورود به تانک، باعث تولید میکرو-نانو حبابهای ازن و انحلال آن در آب می‌شود. این سیستم علاوه بر سادگی عملکرد، نیازی به دیفیوزر و فشار سازی گاز ازن ندارد و عمل مکش گاز، اختلاط و فشار سازی را به تنهایی انجام می‌دهد. همچنین حداقل نیاز این سیستم به تعمیر و نگهداری باعث کاهش هزینه و سهولت در راهبری سیستم می‌شود. جنس قطعات و آب بندی‌های این پمپ به گونه‌ای انتخاب شده است که در برابر خوردگی ناشی از حضور ازن مقاومت خوبی داشته باشد.



چرا میکرو نانو حباب آزن

هر چند آزن یک اکسید کننده بسیار موثر برای اکسیداسیون مواد آلی و همچنین گندزایی در تصفیه آب و پساب است، اما حلالیت کم و راندمان پایین انتقال جرم، کاربرد آن را محدود می‌کند. فناوری نانو حباب پتانسیل افزایش راندمان انتقال جرم گاز-مایع را دارد، بنابراین می‌توان از آن در فرایند انتقال آزن استفاده کرد. به کارگیری نانو حباب در ازناسیون نسبت به حباب‌های ماکرو موجب افزایش بسیار زیاد انتقال جرم، تا بیش از ۹۵ درصد، شده و سرعت واکنش را به شکل قابل توجهی افزایش می‌دهد. نانو آزن یک راه حل مطمئن در تصفیه آب و همچنین در تصفیه فاضلاب خواهد بود.



سیستم تزریق میکرو-نانو ازن Micro-nano ozone injection & Mixing system

ما برای شما میکرو حباب و نانو حباب ایجاد می‌کنیم

نانو ازن دریچه‌ای به دنیای اکسیداسیون پیشرفته!

تفاوت‌های ماکرو و میکرو-نانو حباب‌ها

مهمترین اختلاف میکرو-نانو حباب و ماکرو حباب تفاوت در اندازه حباب است که منجر به تفاوت‌های اساسی در ویژگی‌های این حباب‌ها می‌شود. اندازه کوچک میکرو-نانو حباب‌ها به آنها ویژگی‌های منحصر به فردی مانند پتانسیل زتا منفی، فشار داخلی زیاد، شناوری طولانی مدت، نسبت سطح به حجم و ماندگاری بسیار زیاد را می‌دهد.

ماکرو حباب		میکرو-نانو حباب		
نتیجه	ویژگی	نتیجه	ویژگی	
نرخ انتقال کم	کم	نرخ انتقال زیاد	بسیار زیاد	نسبت سطح به حجم
انحلال کم و خروج از سطح	کم	انحلال بهتر و سریعتر، فروپاشی حباب و تولید رادیکال آزاد و اکسیداسیون بهتر	زیاد	فشار داخلی
-	-	عدم تمایل به تشکیل حباب بزرگ و ماندگاری	منفی (- ۲۰ mV)	پتانسیل زتا
خروج سریع از سطح	زیاد	حفظ سطح گاز در مایع و انتقال بسیار زیاد	بسیار کم	شناوری
نرخ انتقال کم و راندمان پایین، غلظت‌های پایین	کوتاه (چند ثانیه)	نرخ انتقال زیاد و راندمان بسیار بالا، رسیدن به غلظت‌های زیاد	طولانی (چند دقیقه تا چند هفته بر اساس اندازه)	ماندگاری
اکسیداسیون انتخابی و آهسته و عدم توانایی تبدیل آلاینده‌های مقاوم به H_2O و CO_2	تنها O_3 (۲/۰۷ ولت)	اکسیداسیون مستقیم و غیر مستقیم که توانایی اکسید کردن آلاینده‌های مقاوم را به H_2O و CO_2 دارد	O_3 (۲/۰۷ ولت) و OH^- (۲/۸۰ ولت)	پتانسیل اکسیداسیون ذرات
خروج سریع از مایع با انتقال جرم بسیار کم	حرکت مستقیم رو به بالا	زمان ماند بیشتر و افزایش انتقال جرم	حرکت براونی	نوع حرکت حباب‌ها
خروج سریع از سطح آب	$> 20\text{cm/s}$	خروج آرامتر از سطح آب	$< 0.3\text{ mm/s}$	سرعت حرکت

تخریب حباب در سطح

سرعت بالای حرکت حباب



Macrobubble

انحلال گاز در محیط

ناپدید شدن در محیط آبی

سرعت حرکت آرام



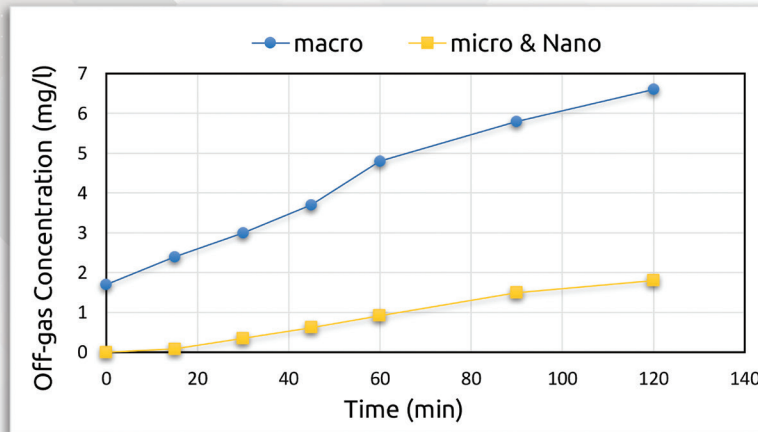
Microbubble

حرکت براونسی (چرخشی)

ماندگاری طولانی مدت در آب



Nanobubble



غلظت ازن در گاز خروجی معیاری از میزان مصرف ازن در سیستم است. همانطور که در شکل مشخص است میزان ازن واکنش نداده خروجی در سیستم میکرو-نانو حباب کمتر از ماکرو حباب است.

AOP و مکانیسم عملکرد نانو ازن

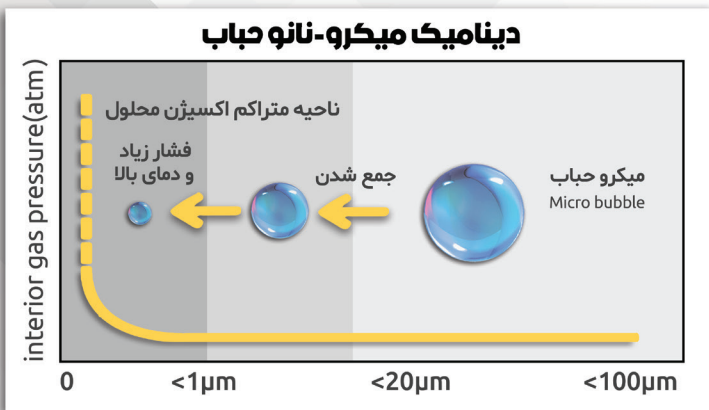
استفاده از ازن در فرآیندهای اکسیداسیون پیشرفته (AOP) به منظور حذف ترکیبات غیر قابل تجزیه بیولوژیکی و مواد آلی مقاوم بسیار متداول است. مولکول ازن با پتانسیل اکسیداسیون ۲/۰۷- ولت قادر به گندزدایی، حذف رنگ و تخریب آلاینده ها در تنها یک فرآیند واحد است. علاوه بر این در طی فرآیند تولید نانو ازن، OH با پتانسیل اکسیداسیون ۲/۸۰- ولت تولید شده که قابلیت اکسیدکنندگی بسیاری زیادی را به همراه دارد.

به طور کلی سیستم‌های AOP مبتنی بر ازن را می‌توان با دو مسیر بدست آورد:

- اکسیداسیون مستقیم بر اساس مولکول O_3 (فرآیند نسبتاً آهسته و انتخابی)
- اکسیداسیون غیرمستقیم بر اساس OH تولید شده (فرآیندی سریع و غیرانتخابی که قادر به اکسید کردن آلاینده‌های مقاوم و تبدیل آنها به H_2O و CO_2 است)



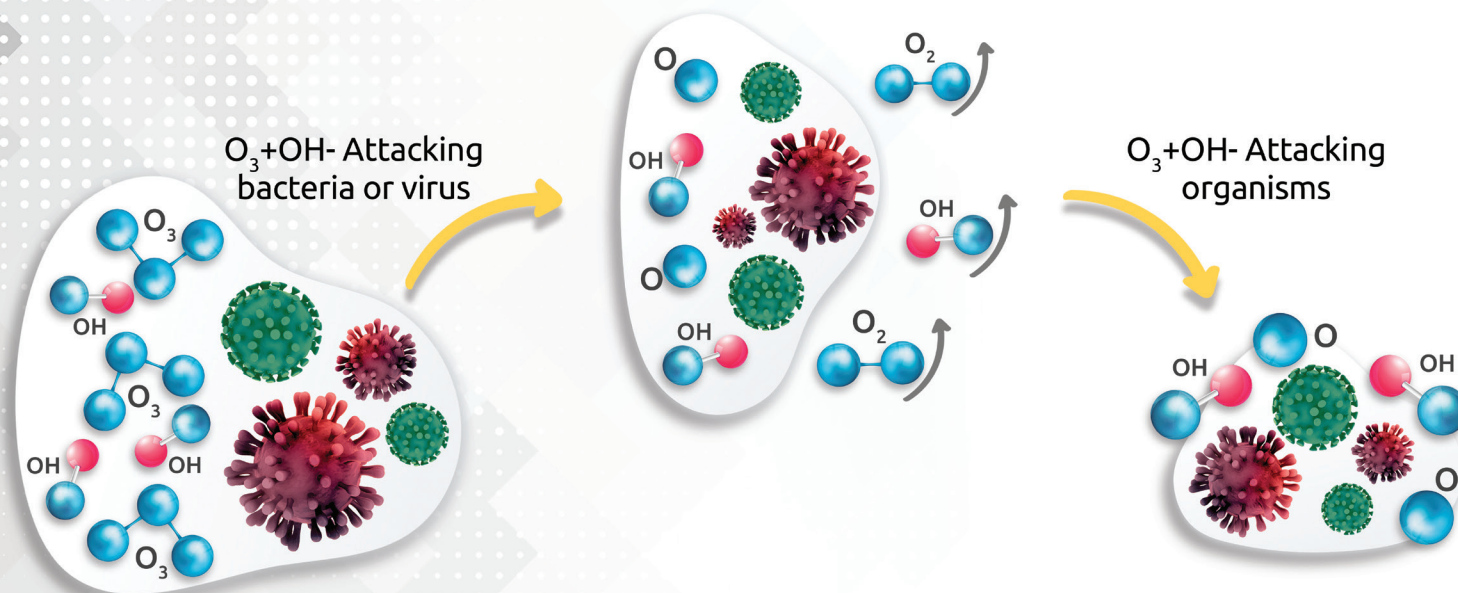
یکی از ویژگی‌های معمول میکرو-نانو حباب‌ها فشار داخلی بسیار زیاد آن‌ها است که ناشی از کشش سطحی در فصل مشترک گاز-مایع است. به طور کلی، میکرو حباب‌ها و نانو حباب‌ها به تدریج کوچک می‌شوند و در نهایت ناپدید می‌گردند. در این انقباض، فشار داخلی با کوچک‌تر شدن حباب افزایش می‌یابد و بنابراین مقدار انحلال گاز در اطراف حباب افزایش می‌یابد. در اُزن زنی و AOP مبتنی بر تولید ماکرو حباب، pH تاثیر زیادی بر روی عملکرد ازن در آب دارد و با کاهش pH مقدار OH به میزان قابل توجهی کم می‌شود. اما در تزریق میکرونانو حباب اُزن رادیکال OH هم در محیط اسیدی و هم بازی موجود است و منجر به عملکرد قوی ازن در همه محیط‌ها می‌شود.



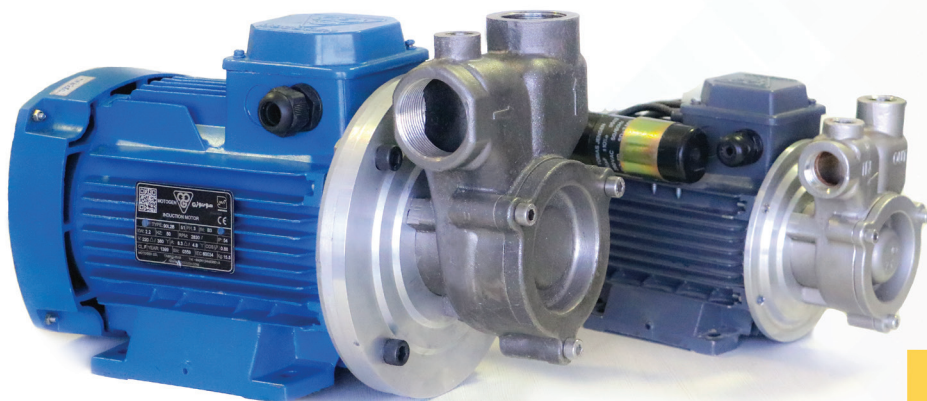
راه حل‌های دانتک

گندزدایی با نانو ازن

استفاده از ازن در تصفیه آب به عنوان اکسید کننده و ضد عفونی کننده بسیار قوی در تمام دنیا رایج است. ازن در مقایسه با کلر ۵۰٪ قوی‌تر است و ۳۰۰۰ برابر سریع‌تر عمل می‌کند و طعم و بو و ماده شیمیایی ماندگاری در آب ایجاد نمی‌کند. تزریق ازن با روش‌های معمول (ماکرو حباب)، منجر به خروج سریع و انتقال کم ازن در آب می‌شود. این خروج سریع حباب‌ها از آب، ظرفیت ازن ژنراتور مورد نیاز و هزینه‌های تصفیه را بالا می‌برد. به طور کلی ضد عفونی آب آشامیدنی شامل دو مرحله است: ضد عفونی اولیه برای تخریب یا غیر فعال کردن میکروارگانیسم‌ها و ضد عفونی ثانویه برای حفظ مقداری از مواد ضد عفونی کننده به منظور جلوگیری از رشد مجدد میکروارگانیسم‌ها. در تزریق ازن با روش‌های معمول به دلیل عدم ماندگاری ازن در آب برای ضد عفونی ثانویه ممکن است در زمان توزیع آب مشکلاتی به وجود آید.



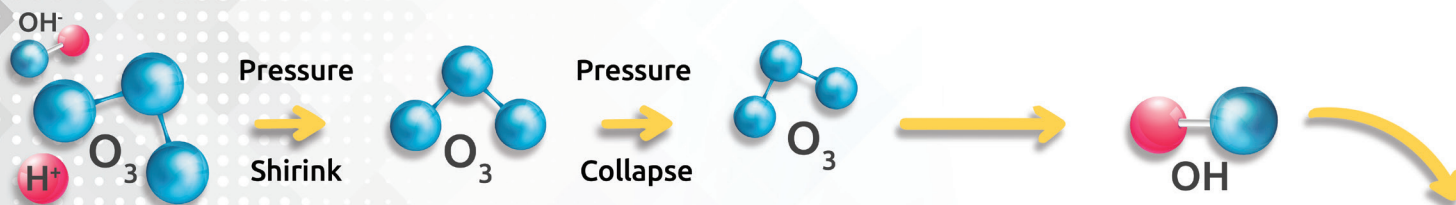
میکرو و نانو حباب‌های ازن در مقایسه با حباب‌های ماکرو دارای طول عمر طولانی‌تر و سطح ویژه بیشتر هستند و از این رو می‌توانند عوامل بیماری‌زا و آلاینده‌ها را به طور موثرتری حذف کنند. استفاده از میکرونانوحباب ازن در ضد عفونی آب بازده و نرخ انتقال ازن را افزایش می‌دهد، به طوری که در حجم برابر آب، به ازن ژنراتور با ظرفیت کمتری نسبت به روش‌های معمول تزریق ازن نیاز است. همچنین به علت تولید رادیکال OH علاوه بر ازن، قدرت تخریب میکروارگانیسم‌ها با تزریق میکرو نانوحباب ازن افزایش می‌یابد. استفاده از نانو ازن، امکان ماندگاری بلند مدت ازن در آب را فراهم می‌کند؛ در نتیجه می‌توان از آن نه تنها برای ضد عفونی اولیه، بلکه برای ضد عفونی نهایی نیز استفاده کرد.



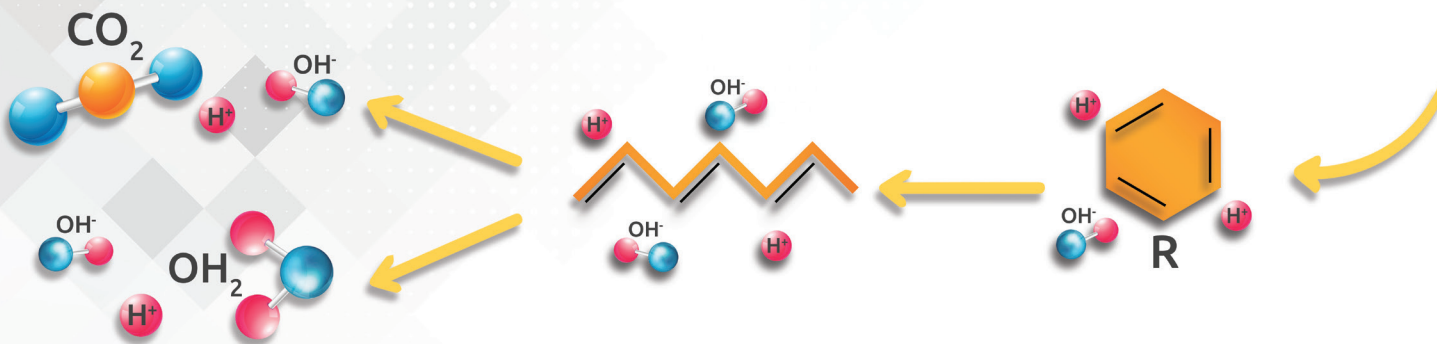
راه حل‌های دانتهک

حذف مواد آلی با نانو ازن

یکی از پیچیده‌ترین مراحل تصفیه انواع فاضلاب‌ها حذف مواد آلی مانند ترکیبات آروماتیک، سموم کشاورزی، حلال‌ها و غیره است. بسیاری از این مواد نسبت به روش‌های معمول مانند تصفیه بیولوژیکی مقاوم هستند و یا نیاز به زمان زیادی دارند که مقرون به صرفه نمی‌باشد. ازن به عنوان یک اکسید کننده قوی برای این گونه آلاینده‌ها بسیار مورد توجه است اما استفاده از ازن نیز در شرایط معمول مشکلاتی مانند انحلال کم در آب و همچنین اکسیداسیون انتخابی ازن را به همراه دارد. از این رو روش‌های ترکیبی مانند اکسیداسیون پیشرفته با کمک ازن، مانند O_3 -UV یا O_3 - H_2O_2 امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این روش‌ها علاوه بر ازن، رادیکال‌های OH نیز تولید می‌شود که پتانسیل کاهش بیشتری نسبت به ازن داشته و عملکرد انتخابی ندارد. اما این روش‌ها نیز معایبی از جمله نیاز به تزریق مقدار زیاد ازن به آب به دلیل انحلال کم و خروج سریع حباب‌های ازن از آب و همچنین عملکرد ضعیف سیستم در محیط اسیدی به دلیل عدم تولید رادیکال OH در این محیط‌ها را دارد.



راه حل این مشکلات استفاده از نانو ازن است. میکرو-نانو حباب انتقال جرم ازن در آب را افزایش داده و بنابراین اکسیداسیون ترکیبات آلی را تسریع می‌کند و به علت ماندگاری زیاد در آب تلفات ازن را کاهش می‌دهد. علاوه بر افزایش انحلال گاز ازن، نانو حباب‌های ازن به طور موثری رادیکال‌های هیدروکسیل تولید می‌کنند که در تجزیه مولکول‌های آلی در محیط آب اسیدی و قلیایی بسیار موثر هستند. توانایی تولید رادیکال‌های هیدروکسیل در هر دو محیط اسیدی و بازی ناشی از مکانیسم تولید رادیکال آزاد در نانو ازن می‌باشد.

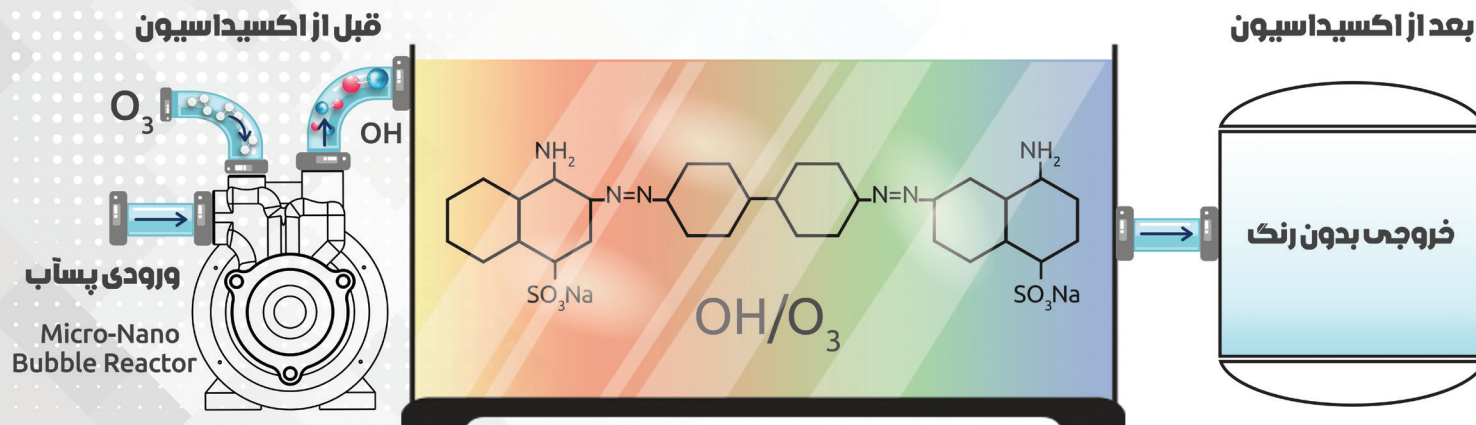


راه حل های دانتهک

حذف رنگ پساب های صنعتی با نانو ازن

روش های تصیفه متنوع فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی برای حذف رنگ ها وجود دارد اما همواره مشکلاتی از جمله گران بودن، انتخابی بودن برای برخی از گروه های رنگ، عملکرد در محدوده کوچک pH، مقاومت در برابر تجزیه بیولوژیکی، تولید لجن بیش از حد یا رسوب مکرر غشاهای را به همراه دارد.

ازن زنی به عنوان یکی از روش های پر کاربرد برای حذف رنگ شناخته می شود هر چند وابستگی آن به pH و حلالیت کم، آن را به روشی پرهزینه برای این امر تبدیل کرده است. برای غلبه بر محدودیت های سیستم اوزوناسیون در حذف رنگ، از فرایندهای اکسیداسیون پیشرفته مبتنی بر ازن استفاده می شود. در این فرایند علاوه بر این که مولکول ازن یک ماده اکسید کننده قوی است، تولید گونه های رادیکال OH° به بازده بالای سیستم کمک می کند. ازن در حضور H_2O_2 یا UV به عنوان پروموتور واکنش، می تواند رادیکال های OH بیشتری تولید کرده و از این رو میزان رنگ زدایی را افزایش دهد.



با این حال به علت تغییر pH از قلیایی به اسیدی در طی تصفیه، واکنش تنها به سمت اکسیداسیون انتخابی فقط با ازن تغییر می‌کند. با توجه به اثر نسبتاً محدود اکسیداسیون پیشرفته مبتنی بر ازن، تحت محیط اسیدی، تولید احتمالی محصولات جانبی سمی نامطلوب و همچنین هزینه بالای فرایند، این روش با مشکلاتی روبه‌رو است. محدودیت اکسیداسیون پیشرفته برای رنگ زدایی به طور کلی به دلیل ویژگی‌های حباب‌های درشت است. با استفاده از میکرو-نانو ازن و افزایش نسبت سطح به حجم حباب، نیاز به ازن کمتر شده و مقدار رادیکال‌های هیدروکسیل فشرده تولیدی در محیط اسیدی و بازی افزایش می‌یابد و در نتیجه کارایی فرایند ازن سازی به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد.

گواهی نامه‌ها



وزارت نفت
سازمان ملی نفت ایران
سازمان توسعه و نوسازی پترو آب

**گواهینامه
ارتباط با نانو**

واحد ارزیابی تجهیزات

شماره گواهینامه: ۳۱۱-۶۰۱۵

بر اساس این گواهینامه

دستگاه

پمپ ورتکس دوفازی (میکرو-نانوحباب ساز)

با مدل های " SVP63S 110 . SVP40S 22 . SVP20S 05 "

شرکت

دانا تجهیز پترو آب

با شناسه ملی ۱۴۰۰۹۶۵۹۱۷

طبق استاندارد ISO/TS 18110 در حوزه فناوری نانو قرار می گیرد.

استفاده از این گواهینامه تنها برای این محصول مجاز است و سایر محصولات شرکت را شامل نمی شود.

تاریخ اعتبار	تاریخ صدور
۱۹ آبان ۱۴۰۲	۲۰ آبان ۱۳۹۹

انتشار این گواهینامه پس از ارزیابی مجدد قابل تمدید خواهد بود.

سید سرنگار
دیر ستاد



واحد ارزیابی تجهیزات و ماشین آلات صنایع
تهران: تهران، خیابان پارس خندان، خیابان شهید بهشتی، پلاک ۱، ستاد توسعه نوسازی پترو آب
تهران: تهران، خیابان پارس خندان، خیابان شهید بهشتی، پلاک ۱، ستاد توسعه نوسازی پترو آب
www.asanlab.ir

HORIBA Scientific

HORIBA SZ-100 for Windows [Z Type] Ver2.20

Measurement Results

Date : Wednesday, October 21, 2020 9:57:48 AM

Measurement Type : Particle Size

Sample Name : Dantek

Temperature of the Holder : 25.1 °C

Dispersion Medium Viscosity : 0.893 mPa·s

Distribution Form : Standard

Distribution Form(Dispersity) : Monodisperse

Representation of Result : Scattering Light Intensity

Count Rate : 3 kCPS

Calculation Results

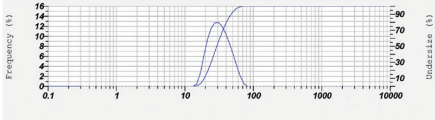
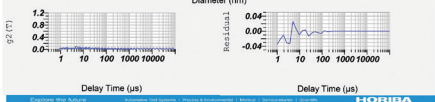
Peak No.	Mean	S. D.	Mode
1	31.4 nm	10.9 nm	29.1 nm
2	— nm	— nm	— nm
3	— nm	— nm	— nm
Total	31.4 nm	10.9 nm	29.1 nm

Histogram Operations : 31.4 nm

Cumulant Operations

Z-Average : 838.8 nm

PI : 0.194

گواهی تاییدیه شرکت دانا تجهیز پترو آب

بسمه تعالی

کارگروه ارزیابی شرکتها و موسسات دانشبنیان

تاییدیه شرکت‌های دانشبنیان

نام شرکت	دانا تجهیز پترو آب
استان	اصفهان
حوزه فناوری	۴- ماشین‌آلات و تجهیزات پیشرفته
شناسه ملی	۱۴۰۰۹۶۵۹۱۷
تاریخ تایید	۱۳۹۹-۱۰-۲۰
نوع تایید	نوع ۳

• به موجب این تاییدیه شرکت موسسه فوق الذکر بر اساس ارزیابی انجام شده طبق «دییننامه اجرایی قانون حمایت از شرکتها و موسسات دانشبنیان» و «قانون حمایت از شرکتها و موسسات دانشبنیان و انجمن‌های تخصصی و اختراعات» صورت شرکت توسعه دانشبنیان تایید شده است.

• این تاییدیه لزوماً به معنای تایید همه کالاها و خدمات شرکت به عنوان IEC و خدمات دانشبنیان نیست بلکه ممکن است صرفاً برای آن کالاها و خدمات شرکت مورد تایید کارگروه ارزیابی شرکتها و موسسات دانشبنیان قرار گرفته باشد.

• اعتبار و صحت این تاییدیه از طرف «www.asanlab.ir» قابل استعلام است.

• این تاییدیه به صورت خودکار و از طریق سامانه دانشبنیان (www.daneshbenyan.gov.ir) صادر شده است.

• شرکت‌های تایید شده در کارگروه ارزیابی شرکتها و موسسات دانشبنیان تا زمانی که تاییدیه آنها در فهرست سامانه دانشبنیان (www.daneshbenyan.gov.ir) قرار داشته می‌توانند از مزایای قانون حمایت از شرکتها و موسسات دانشبنیان استفاده کنند و در صورت ارزیابی مجدد و عدم تایید شرکت از این فهرست حذف خواهند شد.

• استفاده از هرگونه خدمات موزون به استعلام سامانه آمادگی خدمت از درگاه کارگروه ارزیابی شرکتها و موسسات دانشبنیان و تمدید آن از سوی این اداره است. در غیر این صورت سامانه اجرایی آمادگی در طبق قانون و مقررات مربوط مسئول خواهد بود. اجرای هر کدام از حمایتها مطابق دستورالعمل‌های اجرایی انجام می‌دهد.

• در صورت هرگونه تخلف در استفاده از تسهیلات و مزایای مربوط توسط شرکت‌های تایید شده مطابق مقررات‌های ماده ۱۱ قانون حمایت از شرکتها و موسسات دانشبنیان و انجمن‌های تخصصی و اختراعات با آنها برخورد می‌شود.

• پیمان‌آییننامه ارزیابی شرکتها و موسسات دانشبنیان، شرکت‌های دانشبنیان تولیدی نوع ۳ (صنعتی) و نوع ۴ مشمول مفاد این مقررات خواهد بود.

تاریخ چاپ تاییدیه: ۱۳۹۹/۱۰/۲۰

دیرماده کارگروه ارزیابی شرکتها و موسسات دانشبنیان



دارای گواهی ارتبابط با نانو
از ستاد ویژه توسعه فناوری نانو



دارای تاییدیه دانش بنیان

پمپ ورتکس دوفازی میکرو نانو حباب ساز

حبابهای نانو قدرتمندتر از چیزی هستند که تصور می کنید!

راه های ارتباطی با دانتک

- @ www.Dantek-Group.com
- ✉ info@Dantek-Group.com
- 🌐 aparat.com/Dantek_group
- 📷 [Dantek_Group](https://www.instagram.com/Dantek_Group)
- 📍 [Dantek_Group](https://www.facebook.com/Dantek_Group)
- in [Dantek-Group](https://www.linkedin.com/company/Dantek-Group)



DANTEK

An Innovative Idea Micro-Nanobubble
Technologies

 www.Dantek-Group.com  ۰۳۱۳۲۳۲۶۸۰۲ / ۰۳۱۳۲۳۲۶۸۰۱

 اصفهان خیابان پروین اعتماسی، چهارراه دشتستان، ساختمان برنا ۷، واحد ۴۰۶