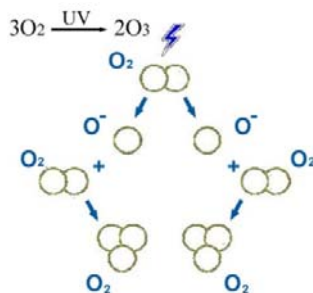


## ازن چیست؟

(O<sub>3</sub>) که اکسیژن فعال نامیده می شود ، از به هم پیوستن ۳ اتم اکسیژن حاصل می گردد .

ازن در جو زمین در اثر برخورد اشعه ماوراءبنفش به ملکولهای اکسیژن تولید می شود و بدین ترتیب با تشکیل لایه ازن ، نقش محافظت از موجودات زنده در برابر اشعه خطرناک خورشید را ایفا می کند . بوی باران و تازگی در هنگام رعد و برق آسمان نیز نتیجه تولید طبیعی ازن



است .

بنابراین ازن همان اکسیژن است که دارای یک اتم اضافی بوده و بسیار نا پایدار می باشد. با توجه به تمایل ازن برای رسیدن به حالت پایدار O<sub>2</sub>، اتم اکسیژن اضافی در تماس با مواد به صورت رادیکال آزاد جدا شده و با آنها ترکیب می شود و در نهایت مولکول اکسیژن آزاد می گردد .

ازن از قوی ترین اکسید کننده های طبیعی است و بر اساس این خاصیت قادر است به کشتن تمامی انواع میکرو ارگانیسم ها شامل :

- باکتری ها
- ویروس ها
- قارچ ها
- مخمرها
- کیستها

ازن قادر به اکسید نمودن سولفید هیدروژن و یونهای فلزی شامل آهن و منگنز می باشد .

### خواص فیزیکی ازن

در جدول زیر خواص فیزیکی ازن با اکسیژن مقایسه شده است.

اکسیژن	ازن	خاصیت
O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	فرمول مولکولی
32	48	وزن مولکولی
بی رنگ	آبی روشن	رنگ
بی بو	شبه بوی ماهی	بو
0.049	0.64	انحلال پذیری در آب
1.429	2.144	دانسیته (gr/lit)
1.23	2.07	پتانسیل الکترو شیمیایی

بوی ازن در غلظت 0.01 ppm برای انسان قابل تشخیص است .

ازن ، ۱۳ بار سریعتر از اکسیژن در آب حل می شود .

O<sub>2</sub> برای واکنش اکسیداسیون نیاز به کاتالیست (یونهای فلزی) دارد ولی O<sub>3</sub> این فرایند را بدون حضور هیچ عامل دیگری موجب می شود

### نیمه عمر ازن

نیمه عمر ازن در آب ، حدود ۲۵ دقیقه در 20°C است . این بدین معناست که پس از سپری شدن ۲۵ دقیقه ، مقدار ازن موجود در آب به نصف مقدار اولیه خواهد رسید . نیمه عمر ازن به عوامل و مقدار ناخالصیهایی که ازن قادر به واکنش با آنها می باشد نیز بستگی دارد . در PH پائین و ناخالصی زیاد ، نیمه عمر ازن کوتاهتر خواهد بود .

### روش های تولید ازن

ازن به دو روش اشعه ماوراءبنفش (UV) و تخلیه الکتریکی در ولتاژ بالا (CD) قابل ساخت می باشد . در هر دو روش ، اتصال بین اتمهای اکسیژن شکسته شده و رادیکالهای آزاد تولید می شوند . در روش تخلیه الکتریکی ، اکسیژن با عبور از یک میدان الکتریکی قوسی به رادیکال آزاد تبدیل می شود . از مزایای این روش می توان به هزینه پائین تولید ازن و طول عمر بیشتر سیستم اشاره نمود .

### چرا استعمال ازن در سیالات عملیات فلزکاری بهتر از بیوسیدهاست ؟

- سرعت و بازده زیاد در میکروب زدایی و بوزدایی

ازن به دیواره سلول باکتری حمله کرده و سوراخی در آن به وجود می آورد . با افزایش این حملات توسط سایر مولکولهای ازن، سوراخهای زیادی در دیواره سلول به وجود آمده و نهایتاً آن را متلاشی می سازد .

ازن به طور متوسط ۳۰۰۰ بار سریعتر از بیوسیدها قادر به انهدام میکروارگانیسم ها است .

ازن همچنین قدرت زیادی در اکسید نمودن یون سولفید S<sup>2-</sup> (ترکیبات گوگردی و گاز بدبوی H<sub>2</sub>S که دارای بوی تخم مرغ گندیده است ) داراست . یون سولفید خود محصول واکنش احیاء سولفات موجود در آب توسط باکتریهای مولد گاز است .

- عدم تولید محصولات جانبی سمی و خطرناک

ازن بدون بر جا گذاشتن هیچگونه محصول جانبی ، سیال را ترك می کند. تنها محصول واکنش اکسیداسیون توسط ازن ، مولکول O<sub>2</sub> است. این در حالی است که محصولات شیمیایی و سمی ناشی از مصرف بیوسیدها در داخل سیال باقی میماند.

- حفظ سلامت اپراتورها

مطابق قوانین OSHA ، حداکثر مقدار ازن در محیطهای کارگری نباید از ۰.۱ ppm برای مدت ۸ ساعت در روز تجاوز نماید. (این غلظت ، ده برابر آستانه تشخیصی بو توسط بویایی انسان است.) در ظرفیت مورد نیاز برای میکروب زدایی سیالات خنک کننده فلز کاری ، مقدار ازن بسیار کمتر از این حد میباشد. ولی استعمال بیوسیدها موجب آماس پوستی میشود و در مصرف آنها باید بسیار دقت نمود.

- حفظ خواص سیال فلز کاری

بیوسیدها با تولید بعضی نمکها باعث اشکال در فیلتراسیون سیال میشوند. ازن علاوه بر افزایش مقدار اکسیژن محلول در سیال و ثابت نگاه داشتن PH ، شرایط فیلتراسیون را بهبود می بخشد .

- حفظ سلامت تجهیزات

- استعمال ازن بسیار آسان تر از بیوسیدهاست .

- پس از طی مدت زمان کوتاهی ، هزینه خرید دستگاه تولید کننده ازن کمتر از بیوسیدهای مصرف شده تا آن زمان می باشد .

### مزایای ازن در تصفیه فاضلاب

ازن به عنوان مهمترین ماده اکسید کننده قادر به اکسیداسیون مواد آلی ، کاهش COD ( اکسیژن مورد نیاز واکنشهای شیمیایی ) ، BOD (اکسیژن مورد نیاز واکنشهای بیولوژیکی) ، اکسیداسیون و حذف مواد رنگی ، اکسیداسیون یونها و فلزات سنگین و سمی نظیر یون سیانید است.

در جدول زیر ، نتایج تاثیر ازن بر روی خواص فاضلاب که در یک بررسی عملی حاصل گردیده است ، آمده است.

خواص	قبل از ازن زنی	بعد از ازن زنی
PH	6.35	7.35
COD, ppm	792	160
TS,ppm	1533	322
Cyanid , ppm	0.5	0.05
BOD , ppm	209	170
Dissolved oxygen , ppm	2.8	6.5

ازن همچنین توانایی حذف بوی نامطبوع فاضلاب را با اکسیداسیون یون سولفید ( سولفید های آلی و گاز سولفید هیدروژن) دارا می باشد .

### مقایسه خواص ازن و کلرین

ACTION IN WATER	CHLORINE	OZONE
Oxidation Potential(Volts)	1.36	2.07
Disinfection:		
Bacteria	Moderate	Excellent
Viruses	Moderate	Excellent
Environmentally Friebndly	No	Yes
Color Removal	Good	Excellent
Carcinogen Formation	Likely	Unlikely
Organics Oxidation	Moderate	High
Micro flocculation	None	Moderate
PH Effect	Variable	Lowers
Water Half-Life	2-3 hours	20 min.
Operation Hazards:		
Skin Toxicity	High	Moderate
Inhalation Toxicity	High	High
Complexity	Low	High
Capital Cost	Low	High
Monthly Use Cost	Moderate-High	Low