

ORP (ردوکس) چیست ؟

مواد طبیعی، فلزات و یون ها و غیره در دو وضعیت کلی قرار دارند؛ یا تمایل به از دست دادن الکترون داشته و اصطلاحاً اکسید می شوند یا تمایل به دریافت الکترون سایر عناصر دارند و اکسید کننده هستند. ORP به میزان تمایل یا پتانسیل مواد موجود در یک محیط به گرفتن الکترون سایر مواد شیمیایی اشاره دارد. پتانسیل کاهش اکسیداسیون که ردوکس یا ORP نیز نامیده می شود، پتانسیل انرژی برای فرآیندهای شیمیایی برای خنثی کردن آلودگی است. سطح ORP حداقل ولتاژ آب را نشان می دهد که از بار الکتریکی عوامل کاهنده یا اکسید کننده ناشی می شود. یک متر ORP بر حسب میلی ولت یا mV اندازه گیری می کند.

به عنوان مثال، آب ممکن است نسبتاً اکسید کننده (مانند آب هوادهی)، شدیداً اکسید کننده (مانند آب کلردار یا محلول پراکسید هیدروژن) یا کاهش دهنده (مانند محیطی که میکروب های بی هوازی در آن فعال هستند) باشد.

به طور خلاصه، **ORP (Redox) معیاری برای تمیزی آب و توانایی آن در تجزیه آلاینده ها است.**

سنسورهای ORP با اندازه گیری اکسیژن محلول کار می کنند. آلاینده های بیشتر در آب منجر به اکسیژن محلول کمتر می شود زیرا مواد آلی اکسیژن را مصرف می کنند و بنابراین سطح ORP (ردوکس) را پایین می آورند. هر چه سطح ORP بالاتر باشد، آب توانایی بیشتری برای از بین بردن آلاینده های خارجی مانند میکروب ها یا آلاینده های مبتنی بر کربن دارد.

رابطه ORP و دما :

PH و ORP دو شاخص کاملاً مرتبط به هم می باشند که در صنعت تصفیه آب کاربرد دارند. در حالت کلی هر چه مقدار PH بیشتر از ۷ باشد، محیط خاصیت قلیایی داشته و تمایل به از دست دادن الکترون دارد. به همین دلیل در بازه قلیایی PH مقدار عوامل کاهنده بیشتر بوده و -ORP خواهیم داشت. این در حالیست که برای PH کم که بیشتر محیط اسیدی و اکسیدکننده می باشد، مقدار +ORP خواهیم داشت. به طور خلاصه می توان گفت، PH بالا که قلیایی را نشان می دهد با -ORP نمایش داده شده و PH پایین که محیط اسیدی باشد را با +ORP مشخص می کنند. با توجه به اینکه PH و دما با هم ارتباط مستقیم دارند، به همین دلیل با ORP نیز در ارتباط هستند. هر اندازه دمای آب افزایش پیدا کند، مقدار اثرگذاری کلر و سایر مواد ضدعفونی کننده کاهش پیدا می کند. به همین دلیل مقدار ORP که میزان تمایل برای اکسیدکنندگی می باشد نیز کمتر میشود. به عبارت دیگر، با افزایش دما مقدار PH افزایش و ORP کاهش خواهد یافت.

مقدار ORP مناسب برای موارد مختلف به صورت زیر می باشد :

سطح ORP (mv)	کاربرد
۰-۱۵۰	بدون استفاده عملی
۱۵۰-۳۰۰	آبزی پروری
۲۵۰-۳۵۰	برج های خنک کننده
۴۰۰-۷۰۰	آب استخرها
۶۰۰	ضد عفونی آب*
۸۰۰	استریل زاسیون آب

جدول ۱

*سطح ORP را می توان به عنوان سطح فعالیت باکتریایی آب نیز در نظر گرفت زیرا ارتباط مستقیمی بین سطح ORP و تعداد کلیفرم در آب رخ می دهد.

جدول زیر سطوح ORP و تعداد نسبی کلیفرم را نشان می دهد .

سطح ORP (mv)	شمارش کلی فرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب
۲۰۰	۳۰۰
۳۰۰	۳۶
۴۰۰	۳
۶۰۰	۰

جدول ۲

ORP (ردوکس) در آبی پروری :

بررسی ORP باید مانند اندازه گیری pH باشد. دو بار در روز در تمام مراحل سیستم تولید شما، مخازن، ورودی، رشد و خروجی. ابتدا صبح زود بررسی کنید تا ببینید در طول شب چه اتفاقی افتاده است، بیشتر با رفتار پوست اندازی و مصرف خوراک و جلوگیری از اقدام صحیح در طول روز، و در نهایت در بررسی عصر، برای تأیید اینکه آیا مدیریت آب و خوراک شما به اهداف خود رسیده است یا خیر.

با اندازه گیری ORP می توان اطلاعات ذیقیمتی در خصوص شرایط آب و استخر پرورش به دست آورد. به عنوان مثال هرگاه این کمیت بین دو اندازه گیری با فاصله یک هفته از ۱۵۰ به ۱۲۰ تقلیل یابد می توان چنین نتیجه گیری کرد که مواد آلی تجمع یافته در محیط استخر در مدت یک هفته گذشته به میزانی بوده که تا حدی از اکسیژن موجود در استخر کاسته به اندازه ای که ورودی اکسیژن از طریق هوادهی، فتوسنتز و یا انتشار از اتمسفر جهت حفظ ORP در محدوده قبل (۱۵۰ میلی ولت) کافی نبوده است.

ORP آب یک شاخص فیزیکوشیمیایی است که تحت تأثیر مجموعه مواد اکسیدکننده و احیاءکننده در آب بوده و علاوه بر اینکه بسیاری از پارامترهای کیفی آب را تحت تأثیر قرار می دهد، خود به تنهایی بیانگر شرایط عمومی کیفی آب نیز می باشد.

به عنوان یک نتیجه گیری کلی می توان گفت، کاربرد ORP در صنعت تصفیه آب و فاضلاب، آبی پروری و استخرها اندازه گیری مقدار کلر و ازن نیست. بلکه قدرت و میزان پتانسیل محیط برای برقراری واکنش و گرفتن الکترون سایر عناصر و مواد شیمیایی را مشخص می کند. به همین دلیل تنها در آب های تمیز و فاقد آلودگی می توان با شاخص ORP مقدار ازن آب را اندازه گیری کرد و در سایر شرایط این امکان وجود ندارد.

ازن به علت داشتن نیمه عمر پایین و پایین بودن عوارض زیست محیطی، به عنوان یکی از مناسب ترین مواد ضدعفونی کننده کاربردهای مفید و متعددی در آبی پروری دارد از آنجایی که بسیاری از آلاینده های موجود در آب مورد استفاده برای آبی پروری، به راحتی اکسید می شوند، ازن می تواند در برنامه های کنترل کیفیت آب اعم از حذف مواد جامد، کاهش نیتريت و تجزیه مواد آلی و کنترل بار باکتریایی استفاده شود.

افزایش سطح ORP با روش اکسیداسیون پیشرفته (AOP) ازن و اشعه UV :

با توجه به اینکه ازن به تنهایی تأثیر ایده آلی بر آزاد سازی هیدروکسیل OH ندارد، به همین دلیل می توان از اشعه UV در کنار آن استفاده نمود. در این سیستم اکسیداسیون آلاینده با فرایند های اکسیداسیون مستقیم توسط ازن، تجزیه نوری و رادیکال های هیدروکسیل انجام می شود که همه این فرایندها تحت تأثیر شرایط واکنش، کیفیت آب، مقدار پرتو UV جذب شده توسط آلاینده و واکنش پذیری آلاینده با پرتوهای UV است. سیستم UV/O3 سبب حذف سریع تر ترکیبات هالوژنه آروماتیک نسبت به ازن زنی تنها می گردد. عمده ترین مزیت روش AOP یا روش اکسیداسیون پیشرفته توانایی آن در تولید غلظت بالای رادیکال هیدروکسیل (OH) است. این رادیکال بعنوان اکسیدکننده قوی قادر به اکسید کامل اکثر ترکیبات آلی به

دی اکسیدکربن، آب و اسیدهای معدنی است. ماهیت واکنش پذیری OH بدین معنی است که مولکول بدون ایجاد تبعیض تقریباً به هر مواد آلی حمله می کنند و سطح ORP را افزایش می دهد .

ORP یک معیار مناسب برای سنجش توانایی ازن برای انجام یک کار شیمیایی است. ORP در محدوده وسیعی از pH معتبر است و پروب های ORP به اندازه کافی ناهموار هستند تا در فرآیندهای اندازه گیری درون خطی قرار گیرند.

امروزه آبی پروری به دلیل تأمین نیازهای پروتئینی جوامع بشری اهمیت بسیاری پیدا کرده لذا توسعه سیستم های تکثیر و پرورش آبزیان نیازمند دسترسی به آب با کیفیت بالا می باشد. با توجه به بحران جهانی آب و اهمیت بسیار زیاد صرفه جویی در مصرف آب بکارگیری راهکارهایی جهت کاهش مصرف آب مورد نیاز در صنعت تکثیر و پرورش آبزیان حائز اهمیت خواهد بود.

شرکت راشکیان کاسپین با داشتن دانش لازم در خصوص طراحی ، ساخت و اجرای انواع فرآیندهای تصفیه و بهداشتی سازی آب در آبی پروری ، با بهره گیری از تکنولوژی کلد پلاسما عمل ضد عفونی و گندزدایی رو انجام میدهد ، سطح ORP را افزایش می دهد و ریسک مواجه شدن با شیوع بیماری های متعدد را کاهش می دهد و قابلیت پایش آنلاین ORP در مزارع آبی پروری را دارد .

اندازه گیری ORP :

ORP متر پرتابل جهت اندازه گیری ORP در صنایع مختلف در کاربرد های متنوع استفاده می شود. همان گونه که از اسم این دستگاه قابل حمل مشخص است برای اندازه گیری سریع و عمدتاً خارج از آزمایشگاه استفاده می شود و نیاز به کالیبراسیون ندارد .

در استخرهای بزرگ که با دستگاههای ازن ژنراتور کلد پلاسما RKC جهت ضد عفونی و گندزدایی آب تجهیز شده است آنالایزر های آنلاین پایش ORP به کار رفته است و در استخرهای کوچک که آنالایزر ORP تعبیه نشده است می توان برای اندازه گیری ORP از ORP متر پرتابل استفاده نمود .

عکس آنالایز پایش آنلاین پارامترهای مهم در آبی پروری از جمله ORP :



نمونه آب پایش شده توسط دستگاه ORP متر پرتابل قبل و بعد از ازن زنی دستگاه RKC :

