

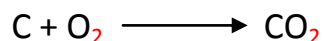
مقدار اکسیژن حل شده (DO) / مقدار اکسیژن بیوشیمیایی آب (BOD)

اکسیژن حل شده در هر نوع آبی برای ادامه زندگی گیاهان و حیوانات آبی الزامی است و حیات آنها به توانایی آب در نگهداری کمترین غلظت معین از اکسیژن بستگی دارد. ماهی ها به سطح بالایی از اکسیژن ، بی مهرگان به سطوح کمتر و باکتریها به پایین ترین سطوح از آن نیاز دارند. در آب های گرم ، سطح مورد نیاز اکسیژن برای ماهیان باید حداقل 5mg/l یا 5ppm باشد ولی در آبهای سرد بایستی سطح اکسیژن در حد اشباع شده باشد. (حداقل سطح اکسیژن در آبهای سرد نباید کمتر از 6ppm باشد)

مقدار DO در محلول اشباع با دمای آب و ارتفاع محل تغییر می کند. به عنوان مثال در سطح دریا در دمای 20 درجه سانتی گراد مقدار DO برابر با 9.1ppm ، در ارتفاع 3000 فوتی و در همین دما ، مقدار آن برابر 8.2ppm و در ارتفاع 6000 فوتی و همین دما برابر با 7.4ppm می باشد. (افزایش دما باعث کاهش مقدار DO ولی افزایش فشار باعث افزایش مقدار DO خواهد شد)

آب زمانی به عنوان آلوده کننده طبقه بندی می شود که غلظت DO به زیر سطح مورد نیاز برای حیات موجودات زنده برسد. علت کم شدن غلظت اکسیژن آب ، مواد (عمدتاً مواد آلی) مصرف کننده اکسیژن (Oxygen Demanding Wastes) می باشند که در اثر فعالیت باکتریها در حضور اکسیژن به راحتی تجزیه می شوند. این مواد ممکن است شامل فاضلاب محصولات خانگی و حیوانی ، زباله های صنعتی و فرایندهای غذاسازی گیاهان و زباله های حاصل از فعالیت های کارخانه کاغذسازی ، دباغی و فاضلاب کشتارگاهها باشند.

بنابراین در اواخر تابستان و اوایل پاییز که سطوح آب ها به طور طبیعی پایین می آید مشکل DO پایین چشمگیر است. بیشترین عنصر موجود در این نوع آلودگیها ، کربن است که توسط باکتریها به CO_2 اکسید می شود.



در این واکنش 32 گرم اکسیژن برای اکسایش 12 گرم کربن مورد نیاز است. بنابراین کربن به اندازه سه برابر جرم خودش به اکسیژن برای اکسایش نیاز دارد. (9ppm اکسیژن برای اکسایش تقریباً 3ppm کربن

(به این ترتیب آبها به سرعت اکسیژن محلول خود را از دست می دهند لذا مقدار آلوده کننده های آب را بایستی تخمین زد.

مقدار اکسیژن بیوشیمیایی آب (BOD) کمیتی است که به مقدار حضور مواد آلی یا آلوده کننده های آب بستگی دارد. در یک نمونه آب BOD مقدار اکسیژن محلولی است که توسط باکتریها از اکسایش مواد آلوده کننده مصرف می شود. این معیار را می توان با کشت آب به مدت ۵ روز در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد ، اندازه گیری نمود. مقدار اکسیژن مصرف شده بیوشیمیایی (BOD) با اندازه گیری غلظت شیمیایی اکسیژن آب (DO) قبل و بعد از کشت محاسبه می شود.

سطوح BOD مختلف

منبع	محدوده BOD (ppm)
فاضلاب تصفیه نشده شهری	۴۰۰-۱۰۰
مواد خارج شده از انبارها	۱۰۰۰۰-۱۰۰
فرایند پس ماندهای غذایی	۱۰۰۰۰-۱۰۰

مقدار BOD برابر با 1ppm بیانگر آب تقریباً خالص است و وقتی مقدار آن به 5ppm می رسد خلوص آب مورد تردید واقع می شود. اگر مقدار BOD از 20ppm تجاوز کند سلامت عمومی در خطر قرار می گیرد. همواره تلاش می شود تا از متمرکز کردن حیوانات اهلی در یک منطقه جلوگیری شود زیرا به شدت منجر به افزایش BOD خواهند شد. (به خاطر تولید فضولات)

نابودی حیات گیاهان و جانوران در نتیجه خالی شدن آب از اکسیژن محلول می باشد. (یعنی تغییر وضعیت آب از هوایی به غیر هوایی) وقتی که مقدار اکسیژن خیلی کم می شود موجودات ریز هوایی نابود می شوند و موجودات غیرهوازی جایگزین آنها خواهند شد. (محصولات تجزیه ای این موجودات با یکدیگر متفاوت است)

مقایسه تجزیه محصولات پس مانده تحت شرایط متفاوت

شرایط غیرهوازی	شرایط هوازی
تبدیل کربن به متان	تبدیل کربن به دی اکسید کربن
تبدیل نیتروژن به آمونیاک و آمین ها	تبدیل نیتروژن به آمونیاک و اسید نیتریک
تبدیل گوگرد به هیدروژن سولفید	تبدیل گوگرد به اسید سولفوریک
تبدیل فسفر به ترکیبات فسفر دار PH_3	تبدیل فسفر به اسید فسفریک

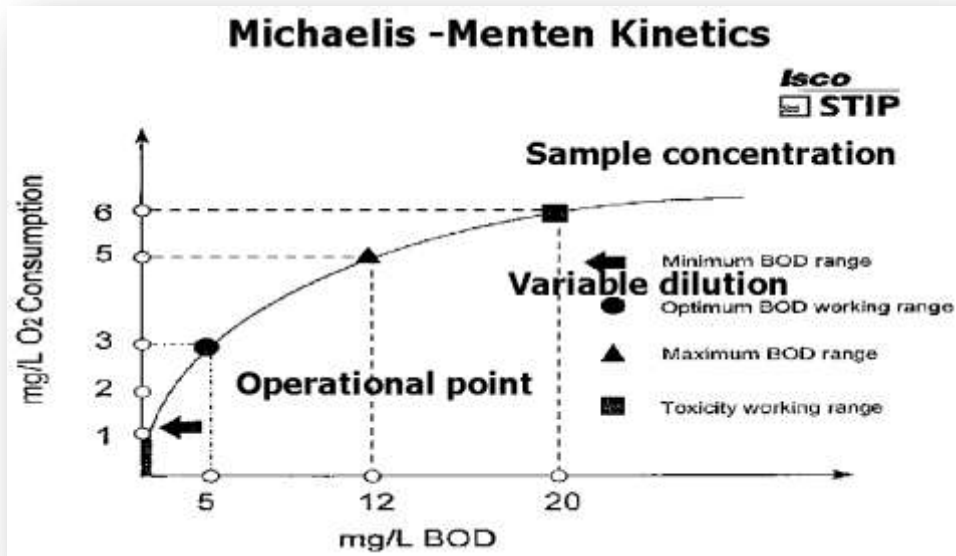
متان بی بو و آتشگیر است ، آمین ها بوی ماهی می دهند ، هیدروژن سولفید بدبو و سمی است و برخی از ترکیبات فسفر بوی نامطبوع دارند.

زمانیکه این مواد منتشر شده به دنبال تجزیه و فساد ماهی ها یا جلبک ها بوجود می آیند بیانگر تبدیل شرایط هوازی به غیرهوازی می باشد که برای موجودات زنده خطرناک است. آزمایش های **BOD** تخمین منطقی از کیفیت اکسیژن وارد شده به آب می باشد. یکی از اشکالات این آزمایش ها ، وقت گیر بودن آنها می باشد و تکثیر باکتریها در این آزمایشها تنها ± 20 درصد می باشد لذا از روشهای **COD** (مقدار اکسیژن شیمیایی) و **TOC** (مقدار کل کربن آلی) نیز استفاده می شود.

در آزمایش **COD** به جای باکتریهای اکسید کننده آزمایش **BOD** ، از یک عامل اکسند قوی مانند پتاسیم دی کرومات در سولفوریک اسید استفاده می شود. به این ترتیب اکسایش کامل و سریع مواد آلی در عرض کمتر از سه ساعت صورت می گیرد. در این تکنیک ، مقدار CO_2 یا مقدار دی کرومات مصرف شده اندازه گیری می شود. به علت شرایط سخت تر اکسایش در آزمایش **COD** ، معمولا نتایج حاصل از آن بزرگتر از نتایج آزمایش **BOD** روی همان نمونه ها می باشد. (برخی از مواد آلی در آزمایش **COD** به طور کامل و سریعا اکسید می شوند درحالیکه در آزمایش **BOD** به آرامی اکسید می شوند)

آزمایش های **TOC** در دمای $900-1000$ درجه سانتی گراد و در فرایند کاتالیتیکی احتراقی انجام می شوند تا کربن آلی به CO_2 اکسید شود. مقدار CO_2 بدست آمده از تکنیک **TOC** ، در عرض چند دقیقه قابل دستیابی است.

در شکل زیر روند کاهش مقدار **BOD** را به مرور زمان مشاهده می کنید :



منابع :

آلودگی محیط زیست ، هوا-آب-خاک-صوت ؛ دکتر مینو دبیری ؛ دانشگاه شهید بهشتی ؛ ۱۳۸۶ ؛ نشر آیلاز

http://www.envitech.co.uk/OnLine_BOD.html