



ما مصمم هستیم تا کلیه آموخته هایمان را در اختیار دانشجویان و دانش پژوهان پرچسته کشور قرار دهیم و معتقدیم که با این عمل، درسازندگی های آتی که توسط شما توانمندان بوجود خواهد آمد شریک خواهیم بود.

شما نیز با بکارگیری علوم تان، ایران را سرقرانتر کنید

کیفیت آب

یکی از عمده ترین کاهش دهنده های کیفیت آب فاضلابها می باشند که به ۴ دسته تقسیم میشوند (فاضلابهای شهری؛ از فعالیت روزمره مردم بوجود می آید و از مهمترین آن میکروبی میباشد که بیماریزا است و همچنین مواد شوینده و بخشهایی از سموم مورد استفاده مردم از این دسته اند.

فاضلابهای کشاورزی؛ از سه جهت برای ما اهمیت دارد؛

زیاد کردن املاح به منابع آبی

استفاده از کود در کشاورزی و ورود آنها به منابع آبی

استفاده از سموم در کشاورزی و ورود آنها به منابع آبی. (این سموم ۳ دسته اند

الف: ارگانو کلره ب: ارگانو فسفره ج: پاراتیون و مالتیون

۳- فاضلابهای معدنی

۴- فاضلابهای صنعتی؛ گسترده ترین انواع فاضلاب ها را از نظر تنوع داراست.

چهار عامل، کاهش دهنده میزان کیفیت آب آبیاری میباشد؛

عامل اول؛ که از مهمترین آنها است شوری میباشد. املاحی هستند که وجود آنها در امر کشاورزی در آب ضروری میباشد و چنانچه عناصر مورد نیاز گیاه میباشد ولی مقدار بیش از حد یک سری از املاح مخصوصا املاح حاصل از کاتیونها و آنیونها میتواند سبب آلوده شدن آب و کاهش کیفیت آب برای مقاصد مختلف من جمله آبیاری گردد.

عامل دوم؛ میزان کاتیون سدیم نسبت به سایر کاتیونها.

عامل سوم؛ غلظت آنیونهای موجود ذرات است خصوصاً کربنات و بی کربنات.

عامل چهارم؛ میزان عناصر سمی در آب مانند عنصر پر.

کیفیت آب در ۴۵ پارامتر مطرح میگردد و (این پارامترها ۳ دسته اند؛

(۱) فیزیکی؛ که خصوصیات آب را بیان میکند مانند کدورت آب، درجه حرارت آب و غیره

(۲) شیمیایی؛ میزان مواد یا عناصر شیمیایی موجود در آب معرف کیفیت آب میباشد.

(۳) بیولوژیکی؛ از طریق وجود موجودات زنده در درون آب میتوان کیفیت آب را مورد بررسی قرار داد زیرا این موجودات کاهش دهنده کیفیت آب میباشد. E.coli و F. coli و T. coli جزو پارامترهای این دسته است. در صورتی که نسبت

پاشد بدان معناست که آب مورد آزمایش با مدفوع انسان ترکیب شده است و اگر این مقدار ۰/۲۵ باشد یا $1 \leq \frac{F.coli}{F.spc}$

ان ترکیب شده است. پارامترهای اندازه گیری مقدار اکسیژن در محلول که برای همه مردم دنیا شناخته شده است و به آنها پارامترهای شاخص گفته میشود، ۵) مورد میباشند عبارتند از:

DO اکسیژن محلول:

تغییر DO در سلامت آب مانند نقش فشارخون در انسان است. DO مقدار اکسیژنی است که در درون پدنه آب به شکل ملکولی و در پین ملکولهای آب حضور دارند (اکسیژنها به دو صورت پین ملکولی و درون ملکولی وجود دارند) (نوع مورد بحث پین ملکولی میباشد).

تغییرات DO به سه پارامتر بستگی دارد:

دما: پین مولکولهای آب، مولکولهای اکسیژن وجود دارد. افزایش دما باعث خارج شدن بخشی از اکسیژن محلول در آب از پدنه آب میشود. جدولی برای میزان DO در درجه حرارتهای متفاوت وجود دارد برای مثال مقدار DO در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد پین ۹.۲ تا ۹.۴ میلی گرم در لیتر میباشد. در دمای صفر درجه بیشترین DO، بمقدار ۱۴ تا ۱۴.۵ میلی گرم در لیتر اکسیژن محلول وجود دارد.

شوری: (مجموع املاح موجود در آب): اکسیژن پین مولکولی حالت میهمان را در آب دارد و املاح نیز میخواهد در محلول اکسیژن پین مولکولی قرار گیرد لذا املاح چایگزین اکسیژن شده و اکسیژن از آب خارج میگردد. فشار: با تغییر فشار هوا شاهد تغییر DO خواهیم بود. کاهش فشار، کاهش DO را همراه دارد.

C_s غلظت اشباعی یا تعادلی به مقدار اکسیژنی گفته میشود که در صورت مهیا بودن همه شرایط، در آب میتواند وجود داشته باشد. (C غلظت واقعی میباشد).

اختلاف پین C_s و C را با D نمایش میدهند. D میزان کمبود اکسیژن را نشان میدهد.

بررسی تغییرات C نسبت به C_s از رابطه $\frac{dC_s}{dt} - \frac{dC}{dt} = \frac{dD}{dt}$ بدست می آید و چون $\frac{dC_s}{dt} = 0$ است لذا

$$-\frac{dC}{dt} = \frac{dD}{dt}$$

یعنی هرچه مقدار اکسیژن واقعی در آب کمتر شود مقدار کمبود اکسیژن در محلول بیشتر خواهد شد.

آب به دو طریق اکسیژن خود را تامین میکند: (اتمسفر و از درون محیط آب)

از طریق اتمسفر: (هوادهی مجدد) گرفتن اکسیژن اتمسفر توسط آب. این میزان با فاکتورهای زیادی ارتباط دارد. این نوع جذب اکسیژن در مناطق آبی کم عمق و در حالت جاری بودن صورت میگیرد. هوادهی مجدد به چند عامل بستگی دارد (۱) شیب (۲) ضریب زبری (۳) تلاطم (۴) باد و (۵) فشار هوا که با افزایش هر کدام، میزان جذب اکسیژن بیشتر میگردد.

از درون محیط آب: روند عمل در این روش بصورت تولید اکسیژن توسط فتوسنتز درون آب است که این عمل باید در عمق زیاد و حالت سکون آب، انجام شود.

عواملی که سبب کاهش DO در آب می شود: عوامل متعددی در این مسئله دخالت دارند از جمله عواملی که باعث کاهش میزان نفوذ نور در آب و در نتیجه کاهش فتوسنتز میگردد و دیگر عواملی که مانع هوادهی مجدد گردند. عوامل ایجادکننده رنگ نیز بطور

غیرمستقیم باعث کاهش DO میگردد. این عوامل عمدتاً ترکیبات فلزات آهن و منگنز هستند و غیر از اینها عوامل بیولوژیکی نیز وظیفه ایجاد رنگ را بعهده دارد. برای اندازه گیری رنگ از واحدی بنام TCU استفاده میشود. همچنین کدورت آب نیز مانعی برای DO میباشد.

کدورت را میتوان با روشهایی متفاوت اندازه گیری نمود از جمله دیسک سچی (که کاربرد آن قدیمی شده است) - شمع چکسون و فتومتر (استفاده از یک ماده رنگی و دستگاه نورسنج).

با توجه به روشهای مختلفی که برای بدست آوردن کدورت آب وجود دارد، واحدهای مختلفی نیز برای بیان میزان کدورت وجود دارد که ۳ واحد آن از دیگر واحدهای مطروحه کاربرد بیشتری دارد NTU که با استفاده از دستگاه کدورت سنج انجام میشود (واحدی است که بیشتر استفاده میشود).

FTU از یک ماده رنگی آلی استفاده میشود تا مقدار اکسیژن محاسبه گردد.

JTU که همان شمع چکسون میباشد.

روشهای اندازه گیری مقدار DO : (اندازه گیری پارامترهای کیفی آب)

به دو روش دستگاهی و آزمایشگاهی، این اندازه گیری صورت میگیرد. در روش دستگاهی از دستگاه DO metr که دارای یک الکترود حساس به اکسیژن است، مقدار اکسیژن محاسبه میشود و در روش آزمایشگاهی از روش وینکلر استفاده میشود. اساس این کار یک روش یدومتری است (منگنومتری) که در این اساس مقدار اکسیژن معلول در آب محاسبه میگردد.

توضیح در خصوص تیتراسیون: تیتراسیون روشی است که با اندازه گیری یک ماده بطور مستقیم یا غیر مستقیم به میزان یا غلظت ماده دیگر میپردازیم و دارای ۳ جزء اصلی است

۱- ماده تیتر کننده (ماده ای که از حجم و غلظت آن آگاهی داریم)

۲- شناساندن جزء دیگری است که در اثر تغییر غلظت از خود تغییری نشان میدهد.

۳- ماده مجهول (فاکتوری که باید مورد بررسی قرار گیرد)

کلاً از روی حجم مصرف شده از تیتران توسط ماده مجهول، غلظت مورد نظر محاسبه میگردد.

روش کار: ابتدا مقداری نمک منگنز وارد ماده مجهول میکنیم. این نمک با اکسیژن ترکیب شده و دی اکسید منگنز تشکیل میدهد. دی اکسید منگنز را در محیطی اسیدی قرار داده و در حضور نمک یدی - نمک منگنز، ید و آب تشکیل میدهد. ید حاصله

را با سولفات ترکیب کرده و $2I^- + S_4O_6^{2-}$ بوجود می آید. به مرحله آخر، واکنش یدومتری می گویند. از روی حجم

سولفات مصرف شده میتوان ید و از آن مقدار منگنز و از آن مقدار O را بدست آورد. سولفات مصرف شده در این واکنش همان چسب نشاسته است.

عوامل اصلی یا مواد مصرف کننده اکسیژن در آب به سه دسته تقسیم میشوند:

• هیدروکربنها: مانند قندها که عمدتاً با حضور باکتریهای هوازی و در اثر تنفس آنها مقدار زیادی از

اکسیژن معلول در آب را کاهش میدهند. هرروزه مقدار زیادی هیدروکربن وارد آب میشود.

• مواد ازته آلی و معدنی: ازته معدنی مانند آمونیاک، نیتریتها و نیتراتها و ازته آلی مانند روغنها و

چربیها و پروتئینها را میتوان نام برد.

مواد شیمیایی اکسیدکننده؛ موادی هستند که در آب و با استفاده از اکسیژن محلول در آب اکسید میشوند مانند آهن ۲+ که به آهن ۳+ تبدیل میگردد.

BOD: یکی از فاکتورهای کیفی آب میباشد و طبق تعریف مقدار اکسیژن مورد نیاز برای تجزیه مواد آلی قابل تجزیه بیولوژیکی توسط باکتریها در مدت زمان معین (۵ روز) و در درجه حرارت معین (۲۰ درجه سانتیگراد).

BOD از جنس اکسیژن محلول است و باکتریها آن را برای مصرف خود صرف میکنند تا بتوانند مواد آلی را تجزیه نمایند. کم شدن اکسیژن متناسب است با کاهش کیفیت آب و همچنین متناسب است با تنفس باکتریهای موجود در آب و این تنفس نیز متناسب است با فعالیت باکتریها و فعالیت باکتریها نیز متناسب است با مقدار مواد آلی و مقدار مواد آلی هم با آلودگی متناسب دارد. اندازه گیری مواد آلی بعلاوه تنوع زیاد بسیار مشکل است و نیاز به تجهیزات خاصی دارد لذا بطور غیرمستقیم مقدار مواد آلی را بدست می آوریم. چون باکتریها مصرف کننده مواد آلی هستند لذا فعالیت باکتریها بیشتر و در نتیجه مصرف اکسیژن بیشتر است. اگر مقدار مصرف اکسیژن اندازه گیری شود میتوان مقدار مواد آلی و آلودگی آب را اندازه گیری نماییم.

BOD و DO از یک جنس میباشدند. DO نشانگر مقدار O در مایع و BOD مقدار مصرف اکسیژن را نشان میدهد. در بیان کیفیت آب این دو برعکس یکدیگرند بدین معنا که افزایش DO نشانه کیفیت بالا و افزایش BOD نمایانگر کیفیت پایین است

اگر $0 < BOD < 2$ میلی گرم در لیتر باشد، آن آب، آب پاک و بدون آلودگی محسوب میشود.

اگر $2 < BOD < 10$ میلی گرم در لیتر باشد، میتوان با تمهیداتی خاص از آن آب استفاده نمود.

و اگر $BOD > 10$ میلی گرم در لیتر باشد آب موجود بسیار آلوده و غیر قابل استفاده است.

روشهای اندازه گیری BOD:

۱- روش استاندارد با استفاده از بطری:

در لحظه t مقدار DO یک آب را اندازه گیری میکنیم و به آن DO_1 میگویند. در ب بطری را بسته و ۵ روز از فعالیت باکتریها باید بگذرد. در t مساوی ۵ روز DO را اندازه گیری میکنیم و با DO_F نشان میدهیم. مقدار BOD مقدار اکسیژن مصرف شده است. تفاوت بین DO اولیه و DO بعد از ۵ روز بدست آورده و آن را بنام BOD میشناسیم. این فرمول محاسبه تفاوت، دو بار

باید اصلاح گردد بدینگونه که $BOD = \frac{DO_1 - DO_F}{P}$ که در این فرمول P نسبت یا درصد ترقیق است.

در آب مورد آزمایش بایستی رقیق سازی صورت گیرد یعنی با مقداری آب سالم مخلوط گردد تا بطری مورد آزمایش اکسیژن لازم و مواد معدنی لازم برای فعالیت باکتریها داشته باشد. امکان دارد آب مورد استفاده برای رقیق کردن، آب استاندارد نباشد

لذا برای پار دوم عمل تصحیح صورت میگیرد

$$BOD = \frac{(I - F) - (I' - F') * \frac{x}{y}}{P}$$

که در آن

I = مقدار DO نمونه و مایع ترقیق در ابتدای آزمایش

I' = مقدار DO مایع ترقیق در ابتدای آزمایش

F = مقدار DO نمونه و مایع ترقیق در انتهای آزمایش

F' = مقدار DO مایع ترقیق در انتهای آزمایش

x = حجم مایع ترقیق

$y =$ حجم کل (مايع ترقيقت و نمونه) ميپاشد.

(توجه: طبق جداول موجود در کتب علمی مربوطه مقدار DO در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد برابر ۹،۲ تا ۹،۱ میپاشد. مقدار DO در دمای صفر درجه حداکثر ۱۴،۵ تا ۱۴ میلی گرم در لیتر میپاشد.)

در شرایط استثنایی که از BOD نتوان در زمان ۵ روز و در ۲۰ درجه سانتیگراد بهره وری نمود:

در چنین شرایطی از فرمول $BOD_T = L_0 (1 - e^{-kt})$ استفاده میشود که در آن L_0 برابر با مقدار اکسیژن معادل ماده آلی در لحظه $t=0$ و K برابر با ثابت واکنش و t بر حسب زمان (روز) میپاشد. مقدار k با دو عامل درجه حرارت و نوع فاضل آب تغییر میکند و واحد آن نیز بر روز یا 1/day و یا d^{-1} است. همچنین $K_T = K_{20} \theta^{T-20}$ که مقدار θ بطور متوسط ۰،۴۷ میپاشد.

BOD از دو بخش کربنه و اثره تشکیل شده است که با CBPD و NBOD نامایش داده میشوند.

CBOD آن بخش از BOD است که توسط باکتریها مصرف کننده کربن بوجود می آید و باکتریهای مصرف کننده اثره هم مسئول ایجاد NBOD اثره هستند.

نهایت BOD نهایی از CBOD+NBOD بدست می آید.

دلیل علمی ۵ روزه بودن BOD:

باکتریهای مصرف کننده کربن و اثره هر دو مصرف مواد آلی را انجام میدهند ولی با این تفاوت که زمان شروع مصرف آنها با یکدیگر متفاوت است. باکتریهای کربنه فعالیتشان زودتر شروع میشود. به عبارتی Lag phase برای باکتریهای اثره طولانی تر است نسبت به باکتریهای کربنه.

توضیح: باکتری مدت زمانی را طی میکند و فعالیتی در آنها مشاهده نمیشود این مدت زمان را در اصل باکتریها صرف شناختن نوع مواد آلی و آنزیم مورد نیاز برای هضم آن ماده آلی مینمایند به این مدت زمان Lag phase میگویند. بعد از این مرحله فاز دیگری بنام Log phase آغاز میگردد در این مرحله باکتریها فعالیتشان بسدت افزایش پیدا میکند و با توجه به وفور مواد غذایی تعداد آنها نیز افزایش مییابد. به این فاز، فاز سریع نیز گفته میشود.

در فاز سوم (فاز سکون) مقدار ماده آلی همانند ابتدا وجود ندارد و بخش اعظم آن مصرف شده است. در این مرحله میزان تکثیر باکتریها با میزان مرگ و میر آنها برابر میگردد یعنی تعداد آنها با فعالیتشان برابر میگردد. به این فاز، فاز آرامش نیز گفته میشود. در نهایت فاز مرگ و میر آغاز میگردد. با توجه به کاهش مواد آلی در محلول، باکتریها شروع به تولید مواد سمی از خود مینمایند و تعداد آنها و در نتیجه فعالیتشان با سرعت کاهش مییابد. چون خود باکتریها در این مرحله باعث مرگ خود بعلت ترشح مواد سمی میگرددند اصطلاحاً به آن خود سوژی هم گفته میشود.

در روز پنجم باکتریهای کربنه حدود ۶۸٪ فعالیت خودشان را انجام داده اند در صورتی که در طی همین ۵ روز آزمایش، باکتریهای اثره هنوز فعالیتشان آتقدر گسترده نشده است تا تأثیری بر BOD گذاشته باشند و جهت محاسبه CBOD نمیتوانند خطایی ایجاد کنند. در واقع با اندازه گیری BOD در روز پنجم، میزان CBOD بطور دقیق قابل اندازه گیری میپاشد میزان BOD توسط هر نفر در هر شبانه روز بسته به میزان رفاه اجتماعی متفاوت است. در جوامع پیشرفته مقدار BOD به ازای هر نفر در شبانه روز بیشتر است برای مثال در آمریکا، کانادا و سوئد حدود ۷۵ تا ۸۵ گرم به ازای هر نفر در شبانه روز،

برای آلمان، فرانسه و انگلیس حدود ۶۰ و برای کشورهای در حال رشد حدود ۵۰ و برای کشور ژاپن ۳۶، کنیا ۲۳ و ایران ۴۰ است.

COD میزان اکسیژن مورد نیاز شیمیایی:

در واقع این مقدار اکسیژنی است که برای اکسید کردن آن مقدار از مواد آلی که با وجود آمدن شرایط مساعد اکسید میشوند، پکار میبرد. در بحث BOD اکسیدکننده ها باکتریها هستند ولی در این مورد از مواد شیمیایی اکسیدکننده استفاده میگردد (دی کرومات پتاسیم، پرمنگنات پتاسیم). در داخل آزمایشگاه بطور مصنوعی این کار صورت میگیرد و به همین جهت سرعت به پاسخ خواهیم رسید. در روشهای قدیمی حدود ۳ ساعت و در شیوه های نوین با صرف ۴۰ دقیقه وقت این کار انجام میشود. تفاوت دیگر بین BOD و COD آن است که دستگاه مورد نیاز جهت آزمایش BOD دستگاهی خاص و بسیار گران است ولی در روش COD این عمل با یک تست ساده شیمیایی صورت میگیرد. (از دیگر تفاوت های این دو روش، در بحث BOD فقط مواد آلی قابل تجزیه بیولوژیکی مورد سنجش قرار میگیرد ولی در COD کلیه مواد آلی که قابل اکسید شدن هستند مورد سنجش قرار خواهند گرفت.

استفاده از COD و نحوه ارتباط آن با BOD: اگر در مدت زمانی طولانی BOD و COD را برای یک منبع خاص اندازه گیری کرده

باشیم و نسبت بین این دو $\frac{BOD}{COD}$ را بدست آورده باشیم میتوانیم از آن به بعد بجای اندازه گیری BOD که زمان زیادی را باید صرف آن نمود، از روش COD استفاده نموده و از روی نسبت بدست آمده پی به BOD معلوم خواهیم برد. نسبت

$$\frac{BOD}{COD} \text{ در فاضلابهای قوی شهری حدود } 0.6 \text{ تا } 0.9 \text{ میباشد و بطور متوسط } 0.75 \text{ را در نظر میگیرند.}$$

همواره مقدار COD از مقدار BOD بیشتر است زیرا در روش COD همه مواد آلی را که قابل اکسید شدن هستند مصرف

میگردد. در صورتی که نسبت $\frac{BOD}{COD}$ عدد یک باشد بدان معناست که مواد آلی مصرف شده تماما از نوع مواد آلی قابل مصرف (از ته و کرپنه) هستند.

اشکالات COD: برخی از مواد مانند مواد صابونی در فاضل آب شهری به وسیله مواد شیمیایی اکسید نمیشوند در نتیجه روش COD از دقت بالایی برخوردار نیست.

TOC کل کرپن آلی:

در این روش مستقیماً خود ماده آلی اندازه گیری میشود در این روش ماده آلی را میسوزانند و کرپن موجود در ماده آلی به CO_2 تبدیل شده و CO_2 حاصله را به روش آنالیزور (تجزیه کننده مادون قرمز) مورد شمارش قرار میدهند لذا بطور دقیق میتوان به میزان مواد آلی موجود در ماده مورد آزمایش پی برد. این روش بسیار دقیق است زیرا مستقیماً مواد آلی مورد شمارش قرار میگیرند. تنها مشکل بزرگ جهت بهره وری از این روش، وجود دستگاه گران قیمت است لذا بیشتر از آن در تصفیه فاضلابها استفاده میشود.

شوری:

۵ شاخص اصلی آن عبارتست از:

شوری بار آلی بار میکروبی فلزات سنگین و سموم

واحد شوری میلیگرم بر لیتر است.

هدایت الکتریکی: EC

هرچه شوری بیشتر باشد یونهای حمل کننده الکتریسیته بیشتر میگردد و در نتیجه هدایت الکتریکی بیشتر میشود. حد شوری آب که به لب شوری معروف است $2000 \mu mho / cm$ میباشد.

زه آبهای حاصل از مزارع دارای خاک شور مشکل آفرین است و در مرحله آبشویی شوری زیادی را وارد منابع آبی میکند. اثرات املاح وارده بر منابع آبی؛ بخششی از املاح که عمده آنها نیتراتها و فسفاتها هستند بعد از ورود به آب های سطحی، از آنجا که جزو مواد مغذی میباشند سبب رشد و نمو زیاد گیاهان آبی شده و این پدیده در آبهای سطحی کم عمق سبب الگال بلوم (شکوفایی جلبکی) میشود همچنین در آبهای عمیق نیز موجب یوتریفیکاسیون (پرغذایی) میگردد.

آب یک دریاچه از نظر مواد غذایی در ۴ سطح مختلف میباشد

۱- کم غذا Oligotroph که میزان املاح غذایی در کمترین حد ممکن میباشد.

۲- متوسط غذا Mesotroph که میزان املاح غذایی در حد متوسط میباشد.

۳- پرغذا Utroph که میزان املاح غذایی در حد زیاد میباشد.

۴- اشباع غذایی Dystroph که میزان املاح غذایی در حد اشباع بوده و در این حالت به دریاچه حالت بی هواری دست داده و سیستم از محیط زنده خارج میگردد.

دریاچه سددر از حد متوسط غذایی به پرغذایی نزدیک میشود.

تأثیر پایین بودن کیفیت آب آبیاری بر کشاورزی؛ مهمترین بحث بالا بودن املاح یا شوری آب است که به ۲ طریق تأثیرات آن بر گیاه نشان داده میشود.

- فرایند اسمزی؛ چون در اطراف ریشه به دلیل نفوذ آب آبیاری میزان املاح در خاک اطراف ریشه بالا است، گیاه مجبور میشود جهت انجام عملیات جذب آب، آب حاوی املاح را جذب کرده، و املاح را در درون ریشه و یا در درون بافتهای مختلف خود ذخیره کند و یا اقدام به ساخت انواع مواد آلی نماید (در منطقه ریشه) تمام این اقدامات برای گیاه اثرثی بر محسوب میگردد و نتیجه آن کاهش بازدهی گیاه است.

- مسمومیتهای ویژه یونی؛ برخی از یونها از طریق ریشه وارد گیاه شده و در اندامهای مختلف گیاه ذخیره میگردد. با ادامه این روند میزان غلظت مواد سمی در گیاه افزایش یافته و غلظت آنها در گیاه نسبت به محیط بیشتر میگردد و این مهم مفهوم

بزرگنمایی زیستی را میرساند Bioaccumulation

روابطی تجربی بین پارامترهای کیفی آب با یکدیگر وجود دارد از جمله $TDS = 640 * EC \mu mho / cm$ (این فرمول زمانی کاربرد دارد که EC آب زیر ۱۰۰۰ میکرو موس بر سانتیمتر باشد. جامدات موجود در آب را (اصطلاحاً با TS نشان میدهند و دو بخش TSS (کل جامدات معلق) و TDS (کل جامدات محلول) را دارد. EC یا شوری رابطه مستقیم دارد.

رابطه بین فشار اسمزی و EC: $OP = 0.36 * E$

گیاهان مختلف حد تحمل تعریف شده ای نسبت به شوری آب آبیاری و شوری موجود در خاک را دارد و منحنی هایی وجود دارد که کاهش میزان بازدهی را با رابطه آن با شوری مطرح شده است. شیب این نمودارها برای گیاهان حساس بیشتر است.

$y = 100 - B(EC - A)$ در این فرمول y بازدهی ، B شیب منحنی ، EC متوسط شوری در ناحیه ریشه و A آستانه شوری میباشد . منظور از آستانه شوری حداکثر شوری در ناحیه ریشه است که در آن ۱۰۰٪ تولید صورت میگیرد . با این فرمول میتوان میزان کاهش محصول را در EC های مختلف و برای محصولات مختلف بدست آورد .

یونجه	گندم	نیسکر	چغندر	پنبه	ذرت	پاغالا	لویپا	جو	
۲	۶	۱/۷	۷	۷/۷	۱/۷	۱/۶	۱	۸	A
۷/۳	۷/۱	۵/۹	۵/۹	۵/۲	۱۲	۹/۶	۱۹	۵	B

گیاهان با توجه به مقاومت آنها در برابر شوری به ۶ دسته تقسیم میشوند .

۱- خیلی حساس (زرشک)

۲- حساس (آناناس)

۳- حساسیت متوسط (سرو خمره ای)

۴- مقاومت متوسط (شمشاد ، خرزهره)

۵- گیاهان مقاوم (گل کاغذی)

۶- خیلی مقاوم (گل نیمروز)

کلراید CL^-

در صورت بالا بودن غلظت آن در آب ، باعث کم شدن کیفیت آب میگردد و انواع مختلف دارد . کلرایدها از کاتیونهای مختلف تشکیل میگردد و محلول ترین حلالها هستند . استاندارد ذکرشده برای مقدار مجاز آن در زه آبها ۶۰۰ mg/lit است .

۳ روش برای اندازه گیری کلراید وجود دارد :

۱- فاجانز ۲- ولپارد ۳- مور

توضیح در خصوص روش مور : مور یک روش تیتریمتریک است یعنی حجم سنجی و سه جزء دارد :

الف) تیترانت (تیتر کننده که از تیترات نقره استفاده میشود)

ب) تیتر شونده (که نمونه مورد آزمایش میباشد)

ج) شناساگر (که از کرومات استفاده میشود)

روش کار : در واکنشهای جاپکتی ، میل ترکیبی املاح مختلف با یکدیگر تفاوت دارد و دلیل این اختلاف میل ترکیبی بین آنیون و کاتیون است که میخواهد جاپکتین شود . میل ترکیبی نقره با کلرایت بیشتر از کرومات است لذا به همین جهت تا زمانی که در محیط آزمایش ، CL^- وجود داشته باشد ، تیترات نقره با کرومات واکنش نخواهد داشت . این واکنش تا زمانی که تمام CL^- مصرف گردد ادامه می یابد و به محض تمام شدن CL^- ، واکنش با کرومات آغاز خواهد شد و نتیجه ظاهری و قابل مشاهده آن ،

تغییر رنگ محلول به سمت قرمز شدن میباشد . در همین لحظه از روی مصرف Ag میتوان پی به غلظت CL^- برد .

املاحی که در آب وجود دارند متنوع اند و این املاح بر اساس میزان حلالیت آنها در آب به دو دسته تقسیم میشوند

املاحی که دارای حلالیت بالا هستند. این املاح در بحث کیفیت آب اهمیت زیادی دارد و از مهمترین آنها میتوان به انواع کلرایدها، سولفات سدیم و منیزیم و بی کربنات سدیم اشاره نمود. (این املاح از عوامل مهم کاهش دهنده کیفیت آب هستند.

املاحی که دارای حلالیت پایینی هستند. این املاح بیشتر بر کیفیت خاک اثر میگذارند و وجود آنها در خاک معمولاً باعث انتقال آنها به گیاه نمیشود (اثرات مسمومیت در گیاه ایجاد نمیکند) این گروه میتواند به کربنات کلسیم و منیزیم و بی کربنات کلسیم و منیزیم و همچنین سولفات کلسیم اشاره کرد.

معادله جرم در کیفیت آب: در یک محیط آبی، یکی از بهترین راهها برای بدست آوردن کیفیت آب، معادله جرم است
 معادله جرم: همواره ورودیهای سیستم با خروجیهای آن برابر است و جرمی از بین نمیرود. این مفهوم مارا به پار آلودگی میرساند. پار آلودگی حاصل ضرب دبی در غلظت پارامتر کیفی مورد نظر است یعنی $P.L = C * Q$. این فرمول کاربرد پار آلودگی و کنترل آلودگی حاصل از کارخانجات و غیره را ممکن میسازد.

چرخه زیست زمین شیمیایی اثر: Nitrogen Biogeochemical Cycle

مواد در طبیعت دائماً در حال گردش هستند و این گردش بین بخشهای زنده و غیر زنده و در حالات مختلف جامد مایع و گاز صورت میگیرد. این مواد سیکلهای مختلفی در طبیعت دارند. کاملترین این تبادلهای چرخه زیست زمین شیمیایی است که به سه دسته تقسیم میشود:

- ✓ چرخه آب (این چرخه منحصر بفرد است و در چرخه هیدرولوژیکی قابلیت دارد).
- ✓ چرخه رسوبی (موادی که در آن گردش میکنند عمده منبع آنها در سطح زمین وجود دارد که فسفر و گوگرد جزو آنها است. ورود مواد به چرخه در این نوع چرخه ها از طریق فرسایش است و خروج مواد از طریق رسوب دادن (ترکیب) میباشد.
- ✓ چرخه های گازی: بیشترین مواد در این چرخه در جو زمین پیدا میشود. این مواد عمدتاً کربن، اثر و اکسیژن است. از بین چرخه های زیست زمین شیمیایی کاملترین آنها چرخه گازی و در بین چرخه گازی کاملترین آن در اثر است.

بررسی چرخه زیست زمین شیمیایی اثر: هدف از بررسی این چرخه، چگونه وارد شدن مواد به بدن زنده و چگونگی انتقال آن در حیات و چگونگی مصرف آن میباشد. دانستن این چرخه باعث شناخت آلاینده ها و نفوذ و مصرف نهایی آنها در مقصد است. چون هدف ما کنترل کردن کیفیت آب میباشد لذا شناخت این چرخه اهمیت دارد. اثر آبی که در اثر مرگ گیاهان و حیوانات تولید میگردد، نهایتاً وارد آب و خاک میشود. باکتریها از این مرحله فعالیتشان آغاز گشته و اثر آبی را به آمونیاک تبدیل میکنند. آمونیاک در اثر فعالیت یکسری از باکتریها و در اثر فرآیند شوره زایی به نیتریت تبدیل میشود. در ادامه این فرآیند نیتریت به نیترات تبدیل میشود و نیترات تولید شده قابل جذب توسط گیاهان است یعنی یک سیکل کامل رعایت شده است. در چرخه های بزرگ، معمولاً یک چرخه های کوچکتری هم وجود دارد. فرآیند شوره زایی توسط یک دسته دیگر از باکتریها در چرخه کوچکتر صورت میگیرد. (این باکتریها باکتریهای احیا کننده است که باعث میشود نیتریت به نیترات تبدیل شود. وارد جو گشته و NO_2 در خاک باقی میماند. در اثر فرآیندی مانند رعد و برق، این عناصر با یکدیگر ترکیب شده و NO_3 (نیترات) تشکیل میشود. نیترات در آب باران حل شده و همراه آب باران وارد منابع آبی و خاک میگردد. این چرخه ساده زیست زمین شیمیایی اثر میباشد.

در ابتدا مقدار اثر آلی زیاد است و با گذشت زمان مقدار آن به یکباره کاهش یافته و به آمونیاک تبدیل می‌شود. آمونیاک با کاهش اثر آلی افزایش یافته و مقدار آن تقریباً به سطح اولیه اثر در چرخه می‌رسد. پس از گذشت زمان آمونیاک به نیتریت تبدیل می‌شود و مقدار نیتریت شروع به افزایش می‌کند. چون نیتریت یک ترکیب ناپایدار است سریعاً به نیترات تبدیل می‌شود و مقدار آن نیز سریعاً کاهش می‌یابد به همین جهت نیترات در طبیعت زیاد دیده می‌شود. مقدار نیترات تا انتهای چرخه افزایش می‌یابد و این چرخه به همین ترتیب ادامه پیدا می‌کند.

SAR (نسبت جذب سدیم)؛ در محیط مقداری یون سدیم و املاح دیگر کاتیونها وجود دارد. هرچه بخش سدیمی آن بیشتر باشد خطرش برای گیاه بیشتر است و کیفیت آب پایینتر می‌آید و هرچه Ca و Mg بیشتر گردد برای گیاه و کیفیت آب مطلوبتر

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$$

در صورتی که Ca و Mg زیاد باشد مقدار SAR کمتر گشته لذا کیفیت آب بیشتر می‌شود. در نمودار ویلکاکس دو عامل EC و SAR مورد بررسی قرار می‌گیرند که EC را با C و SAR را با S نمایش می‌دهند. ویلکاکس ترکیبی از S و C را در یک نمودار نشان داد لذا با بکارگیری جدول مربوطه و استفاده از دو حرف C و S میتوان از کیفیت آب مطلع شد.

وضعیت EC در جدول؛ EC بر حسب میکرو مونس یا میکرو ژیمنس بر سانتیمتر در ۲۵ درجه سانتیگراد است.

پین ۱۰ تا ۲۵	وضعیت ۱ و کم خطر
پین ۲۵ تا ۷۵	وضعیت ۲ و خطر متوسط
پین ۷۵ و ۲۲۵	وضعیت ۳ و خطر زیاد
پیشتر از ۲۲۵	وضعیت ۴ و خطر خیلی زیاد

وضعیت SAR در جدول؛

پین ۰ تا ۱۰	وضعیت ۱ و کم خطر
پین ۱۰ تا ۱۸	وضعیت ۲ و خطر متوسط
پین ۱۸ تا ۲۶	وضعیت ۳ و خطر زیاد
پیشتر از ۲۶	وضعیت ۴ و خطر خیلی زیاد

بر این اساس نموداری رسم شده است. با رسم نمودار و ترسیم شیبهای نمودار، ۱۶ ناحیه بوجود می‌آید.

C1S1 دارای کمترین S و کمترین C میباشد و بهترین کیفیت را داراست. اگر SAR تغییر چندانی نداشته باشد و فقط تغییر کند به C2S1، C3S1 و نهایتاً C4S1 می‌رسد.

اگر SAR زیاد شود و EC تغییراتی بین ۱۰ تا ۲۵ داشته باشد روند تغییرات CS بصورت C1S1، C1S2، C1S3 و نهایتاً C1S4 خواهد بود.

کلا C1S1 و C1S2 برای کلیه محصولات کشاورزی مناسب است

C2S1 و C2S2 نیز برای آبیاری بیشتر محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد

و نهایتاً C4S4 فقط برای تعداد معدودی از محصولات، آن هم با گداییری خاص قابل استفاده است. در محدوده پای پل در فصل پر آب C3S1 و در مواقع خشکی C3S2 میباشند. (از نمودار شولر برای کیفیت آب شرب استفاده میگردد)

مدلهای کیفیت آب؛ کیفیت آب در مدلهای مختلف مورد بررسی قرار میگیرد و باید فرایند شیمیایی و دیگر فرایندهای لازم در یک رابطه ریاضی مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان نسبت به کیفیت آب موجود پیشگیری و پیشگویی نماییم.

مدلهای مختلفی برای بحث در کیفیت آب تولید شده است. عمده مدلهای برای پیش بینی جهت انتقال آلودگی و چگونگی پراکنش آلودگی و بدست آوردن انرژی مناسب و سازگار با رفتار هیدرولوژیکی مولفه کیفی جریان آب است.

مدلهای کیفی دارای ورودی و خروجی هایی میباشند. ورودیها را محدود میکنند و پارامترهای مختلف آن مورد بررسی و استفاده قرار میگیرد. از جمله ورودیها (DO - BOD - ۲ - انواع اثر، آمونیاک و غیره ۴ - میکروارگانیزمها ۵ - سموم ۶ - فلزات سنگین و ۷ - مواد شیمیایی پایدار در محیط آبی

در صورتی که تمایل دارید تا مطالب علمی و مقالات شما در این سایت قرار گیرد با مدیریت

سایت تماس بگیرید.

موفق باشید

فرزین نجفی پور

