

کیفیت آب

www.ketab.ir

مؤلفین :

دکتر محمد اسماعیل اسدی (مهندسین مشاور آبراهه بوم هیرکان)

دکتر منیره فغانی

دکتر خلیل قربانی

سرشناسه	:	اسدی، محمد اسماعیل، ۱۳۳۹ -
عنوان و نام پدیدآور	:	کیفیت آب/ تالیف محمد اسماعیل اسدی، منیره فغانی-خلیل قربانی
مشخصات نشر	:	گرگان: انتشارات نوروزی، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	:	۱۶۲ص.
شابک	:	978-622-02-1536-3
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	آب - کیفیت - Water quality-- Evaluation- Water quality
موضوع	:	آب -- کیفیت - ارزشیابی - آب -- تجزیه و آزمایش - Analysis - Water - آب -- شیمی
موضوع	:	Water chemistry- آب - تصفیه - Water -- Purification
شناسه افزوده	:	فغانی، منیره، ۱۳۶۹ - قربانی، خلیل، ۱۳۴۲ -
رده بندی کنگره	:	۳۷۰ TD
رده بندی دیویی	:	۱۶۲/۶۲۸
شماره کتابشناسی ملی	:	۷۶۳۵۰۱۲
وضعیت رکورد	:	فیبا

کیفیت آب

مؤلفین : محمد اسماعیل اسدی - منیره فغانی - خلیل قربانی

نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۰

مشخصات ظاهری : ۱۶۲ ص

قطع: وزیری

شمارگان: ۵۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۰۲-۱۵۳۶-۳

چاپ و نشر: نوروزی-۰۱۷۳۳۲۲۴۲۲۵۸

قیمت: ۵۵۰۰۰ تومان

حق چاپ برای نویسنده محفوظ می باشد.



گلستان، گرگان، خیابان شهید بهشتی، پاساژ رضا، کدپستی ۴۹۱۶۶۵۷۳۷۶

entesharatnoruzi

۰۱۷-۳۲۲۴۲۲۵۸-۰۹۱۱۳۷۵۳۴۹۷

www.entesharate-noruzi.com

entesharate.noruzi@gmail.com

فهرست

۱	سیاسگزاری
۳	پیشگفتار مولفین
۷	فصل اول : مقدمه
۱۱	فصل دوم : آب و خواص آن
۱۲	۱-۲ - مقدمه
۱۲	۲-۲ - توزیع جهانی آب
۱۶	۳-۲ - خواص فیزیکی و شیمیایی و ساختمانی آب و حالات سه گانه آن
۱۹	۴-۲ - گرمای تبخیر
۱۹	۵-۲ - گرمای ذوب
۲۰	۶-۲ - آب به عنوان یک حلال
۲۱	۷-۲ - وزن مخصوص
۲۲	۸-۲ - ظرفیت حرارتی یا گرما گنجی
۲۳	۹-۲ - فشار بخار
۲۵	۱۰-۲ - نقطه جوش
۲۶	۱۱-۲ - نقطه انجماد
۲۶	۱۲-۲ - لزوجت یا گرانشروی
۲۷	۱۳-۲ - ایزوتوپ های آب
۲۸	۱۴-۲ - کشش سطحی
۳۰	۱۵-۲ - خاصیت موئین
۳۲	۱۶-۲ - فشار اسمزی و پتانسیل اسمزی
۳۷	فصل سوم : آب و بهداشت
۳۸	۱-۳ - رابطه آب، محیط زیست و بهداشت
۴۰	۲-۳ - بیماری های ناشی از آب
۴۰	۱-۲-۳ - بیماری های ناشی از حضور جانداران بیماری زا
۴۳	۲-۲-۳ - بیماری هایی ناشی از نبود یا پرباری پاره های از عناصر
۴۴	۳-۲-۳ - بیماری های ناشی از حضور آلوده کننده های بسیار ریز

فصل چهارم: استانداردهای آب شرب	۴۷
۱-۴- بررسی کیفیت آب از نظر شرب	۴۸
۱-۱-۴- خصوصیات فیزیکی	۴۸
۱-۱-۱-۴- رنگ و کدری	۴۹
۱-۱-۳-۴- درجه حرارت	۵۱
۲-۱-۴- خصوصیات شیمیایی	۵۱
۱-۲-۱-۴- اسیدیته	۵۱
۲-۲-۱-۴- آنیون ها و کاتیون ها	۵۲
۳-۲-۱-۴- املاح محلول یا TDS	۵۳
۴-۲-۱-۴- سختی آب	۵۴
الف- سختی موقت یا سختی کربناته	۵۵
ب- سختی دائم	۵۵
۱-۴-۲-۱-۴- واحدهای متداول سختی آب	۵۶
۵-۲-۱-۴- میزان فلونور	۵۶
۳-۱-۴- مواد سمی	۵۷
۴-۱-۴- خصوصیات باکتریولوژیکی	۵۸
مسائل	۶۳
فصل پنجم: آلودگی آب	۶۵
۱-۵- مقدمه	۶۶
۲-۵- طبقه بندی آلوده کننده های آب	۶۸
۱-۲-۵- زباله های متقاضی اکسیژن (اکسیژن خواه)	۶۹
۲-۲-۵- عناصر غذایی گیاهی	۷۳
فصل ششم: کیفیت آب در کشاورزی	۷۵
۱-۶- مقدمه	۷۶
۲-۶- مشکلات مصرف آب های نامطلوب	۷۷
۱-۲-۶- شوری	۷۷
۲-۲-۶- نفوذپذیری	۷۸

۷۹	۶-۲-۳- سمیت
۷۹	۶-۲-۴- متفرقه
۷۹	۶-۳- غلظت کل نمک
۷۹	۶-۳-۱- مقدار باقی مانده خشک
۸۰	۶-۳-۲- هدایت الکتریکی
۸۷	۶-۴- ترکیبات یونی
۸۷	۶-۴-۱- ترکیبات اصلی
۸۹	۶-۴-۲- عناصر کم مصرف
۹۰	۶-۴-۲-۱- بر
۹۱	۶-۴-۲-۲- سایر عناصر کم مصرف
۹۳	۶-۶- سایر عوامل
۹۳	۶-۶-۱- نسبت جذبی سدیم
۹۸	۶-۶-۲- باقی مانده کربنات سدیم
۱۰۲	۶-۷- رهنمودهای تفسیر کیفیت آب آبیاری
۱۰۴	۶-۸- احتیاط‌های لازم برای نمونه‌برداری
۱۰۵	۶-۹- تعویض یا مخلوط کردن منابع آب
۱۰۷	مسائل
۱۱۱	فصل هفتم: استفاده از پساب‌ها در کشاورزی
۱۱۲	۷-۱- مقدمه
۱۱۵	۷-۲- فاضلاب و ترکیبات آن
۱۱۶	۷-۳- خصوصیات فاضلاب‌های شهری و خانگی
۱۱۶	۷-۳-۱- خواص فیزیکی فاضلاب
۱۱۷	۷-۳-۲- خواص بیولوژیکی فاضلاب
۱۱۷	۷-۳-۳- خواص شیمیایی فاضلاب و درجه آلودگی آن
۱۱۸	۷-۴- خصوصیات فاضلاب‌ها جهت آبیاری

پیشگفتار مولفین

آب یکی از فراوان‌ترین ترکیبات زمین بوده و از آن به عنوان بزرگ‌ترین حلال شیمیایی یاد شده است. همچنین یکی از اساسی‌ترین تشکیل‌دهنده بافت‌های بدن می‌باشد و یکی از پایدارترین ترکیباتی است که در طبیعت یافت می‌شود و به عنوان اصلی‌ترین عامل حیات و فیزیولوژی بدن و گیاهان و جانوران شناخته شده است. تعجب‌آور نیست که این منبع حیات‌بخش در تمام ادوار جای مهمی در افکار بشر دارا بوده و براساس شواهد موجود همواره اولین تمدن‌ها، زندگی‌های قبیله‌ای و گروهی در کنار جریان‌های آب به‌وجود آمده است و شعرا و نویسندگان بطرق مختلف در نوشته‌های خود درباره آب و زیبایی‌های آن مطالبی نگاشته‌اند. آب نقش اصلی رساندن مواد غذایی به بافت‌ها و سلول‌ها و دفع سموم بدن و همچنین رساندن مواد غذایی اخذ شده از خاک به وسیله ریشه گیاهان را عهده‌دار است. آب در کلیه مراحل زندگی مثل آشامیدن، تولیدات محصولات کشاورزی و غذایی، صنعت، مسایل تفریحی، تولید انرژی، پرورش موجودات آبی که برای انسان جنبه غذایی دارد و بسیاری موارد دیگر کاربرد ضروری دارد. آب با تمام خصوصیات فوق به عنوان مهم‌ترین عامل انتقال بیماری بوده و زندگی و حیات بعضی موجودات آبی مثل ماهی که شاید مهم‌ترین عامل تامین گوشت انسان‌ها می‌باشد به آن مربوط می‌شود. همچنین آب را بزرگ‌ترین و ارزان‌ترین وسیله شستشو و زدودن کثافات دانسته‌اند. انسان‌ها برای سلامتی خود احتیاج به آشامیدن آب سالم دارند. آب سالم آبی است که نه بو داشته باشد و نه مزه و می‌بایست زلال نیز باشد. آب سالم از حیاتی‌ترین نیازها می‌باشد. بعد از اکسیژن جهت ادامه‌ی زندگی، آب از جمله اساسی‌ترین و اجتناب‌ناپذیرترین ملزومات زندگی تلقی می‌گردد. ولی متأسفانه دسترسی به آب سالم و گوارا و دور از آلودگی، در مسیر حرکت و حتی در محل اقامت، همواره امکان‌پذیر نیست. آب ناسالم ممکن است بیماری‌های ویروسی مثل هپاتیت A و E، فلج اطفال، اسهال‌های ناشی از روتاویروس‌ها یا ویروس‌های روده‌ای (که به‌خصوص در نوزادان و کودکان امکان انتقال بیماری‌های مختلف از طریق آب آلوده بسیار بالا می‌باشد)، یا بیماری‌های باکتریایی مثل تب تیفوئید، اسهال خونی باسیلی، اسهال ناشی از ECOLI و حتی وبا، و یا تک یاخته‌هایی مثل آمیب، ژiardیا و انگل‌هایی مثل کرم قلابدار، کیست هیداتیک، کرم کدو و کرم نواری را به مصرف‌کنندگان بی‌احتیاط و ناآگاه منتقل سازد. علاوه بر

آلودگی‌های فوق‌الذکر، اغلب آب‌های قابل دسترس در مسیر حرکت، ممکن است حاوی مواد سمی و شیمیایی ناشی از زباله‌های صنعتی، کودها و سموم کشاورزی باشند. موادی مانند سیانیدها، انواع فلزات سنگین از جمله سرب، کادمیوم، جیوه، عوامل نیتروژنی، مواد بی‌رنگ‌کننده‌ی سولفیدها، آمونیاک، زیست‌کش‌های آلی و ده‌ها مورد دیگر نیز هستند که برای مصرف‌کنندگان بسیار زیانبار و بیماری‌زا می‌باشند. چالش‌های جهانی سال‌های اخیر از جمله خشکسالی، تغییرات اقلیم، تخریب اراضی و فرسایش خاک‌ها، تغییرات کاربری اراضی نه تنها کمیت منابع آب سطحی و زیرزمینی قابل استفاده را تحت تاثیر قرار داده‌اند، بلکه کیفیت آب سطحی و زیرزمینی را نیز متاثر نموده‌اند. کیفیت آب به خواص فیزیکی، شیمیایی و زیستی آب اشاره دارد که معیاری برای استفاده انسانی یا کشاورزی و صنعتی بوده و بسته به شرایط تعریف می‌شود. بیشتر در مراجع برای مجموعه استانداردها استفاده می‌شود که مطابقت با آن‌ها قابل ارزیابی است. بیشترین استانداردهای کیفیت آب مربوط به بهداشت زیست-سازگان، ارتباط ایمن انسانی و آب آشامیدنی است.

کیفیت آب نسبی است و نه مطلق. به این معنی که یک آب به‌خصوص که دارای کیفیت معینی است ممکن است برای مصرف به‌خصوصی مناسب باشد، اما همان آب برای کاربردی دیگر، حائز شرایط و استانداردهای لازم نباشد. مثلاً یک آب حاوی ذرات معلق آلی و غیرآلی که کدر و احتمالاً دارای بوی بد است، برای شرب مناسب نیست اما همین آب ممکن است برای آبیاری و تولید محصولات کشاورزی کاملاً قابل قبول باشد. حتی آبی با شوری و املاح معین ممکن است برای تولید یک گیاه به‌خصوص که تحمل خوبی در مقابل شوری دارد مناسب باشد، اما برای محصول دیگری که به شوری حساس است، دارای کیفیت مناسبی نباشد. حتی آبی ممکن است در زمینی که خاک آن دارای شرایط معینی است. مناسب و در خاک دیگری با شرایط دیگر نامناسب باشد. با این توصیفات بایستی کیفیت آب، از لحاظ نوع مصرفی که از آن به عمل می‌آید، مطرح شود.

به منظور ایجاد شرایط مناسب در بهینه‌سازی کیفیت آب، تکیه بر رویکرد آموزش و فرهنگ‌سازی مدیریت و بهینه‌سازی کیفیت آب ضروری به نظر می‌رسد. در این نگرش باید موارد گفته شده چه در بخش شهری و چه در بخش کشاورزی را نهادینه نموده و شیوه‌های کیفی مصرف بهینه را بیشتر مورد نظر قرار داد. یکی از موارد آموزشی و ترویجی مدیریت کیفی مصرف آب انتشار کتب مفید توسط صاحب‌نظران این رشته می‌باشد. کتابی که پیش رو دارید

حاصل تلاش‌های چندین ساله پژوهشی و آموزشی مولفین در عرصه دانشگاه‌های داخلی و بین‌المللی و همچنین عرصه‌های پژوهشی مرتبط با آب شهری و کشاورزی می‌باشد. مطالعه و استفاده از مطالب کاربردی این درسنامه را به همه علاقه‌مندان و دانشجویان در عرصه آب و دوست‌داران استفاده از منابع محدود آب و خاک توصیه می‌نماییم. به امید آنکه روزی بتوانیم با استفاده از به کارگیری اصول بهینه مصرف کیفی آب ضمن افزایش دانش خود به حفظ پایدار محیط‌زیست نیز توجه خاصی داشته باشیم. با آرزوی توفیق الهی.

مولفین

تیر ۱۴۰۰

محمد اسماعیل اسدی - منیره فغانی - خلیل قربانی

www.ketab.ir