

آلودگی محیط زیست

آب، خاک و هوا

www.ketab.ir

مؤلفین:

مهندس مجید عرفان منش، دکتر مجید افیونی

دانشگاه صنعتی اصفهان

عرفان منش، مجید، ۱۳۵۴-	سرشناسه
آلودگی محیط زیست "آب، خاک و هوا" / گردآورندگان: مجید عرفان منش، مجید افیونی	عنوان و نام پدیدآور
اصفهان، انتشارات ارکان دانش، ۱۳۸۸.	مشخصات نشر
دوازده، ۳۱۸ ص. مصور، نقشه، جدول، نمودار.	مشخصات ظاهری
978-964-2591-86-2	شابک
فیفا	وضعیت فهرست نویسی
کتابنامه: ص. ۳۱۸	یادداشت
آلودگی -- کنترل.	موضوع
محیط زیست -- حفاظت.	موضوع
افیونی، مجید، ۱۳۳۸.	شناسه افزوده
TD۸۸۳/۴۴۷ ۱۳۸۷	رده بندی کنگره
۶۲۸/۵۳	رده بندی دیویی
۱۲۶۷۹۷۱	شماره کتابشناسی ملی



«انتشارات ارکان دانش ناشر برگزیده سال ۱۳۸۷ استان اصفهان»

«ناشر برگزیده نمایه نگاه بین المللی کتاب تهران در سال ۱۳۸۹»

انتشارات ارکان دانش

آلودگی محیط زیست «آب، خاک و هوا»	نام کتاب
مهندس مجید عرفان منش، دکتر مجید افیونی	گردآورندگان
انتشارات ارکان دانش	ناشر
زمستان ۱۳۹۰	چاپ هشتم
۱۰۰۰ جلد	شمارگان
تصویر	لیتوگرافی
بارسا	چاپ متن
صدف	چاپ جلد
پیمان گستر	صحافی
وزیری، ۳۳۰ صفحه	قطع و شمارش صفحات
۷۲۰۰۰ ریال	بها

ISBN: 978-964-2591-86-2

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۵۹۱-۸۶-۲

اصفهان: خیابان شیخ بهایی، چهارراه سرتیپ، کوی شهید مهرداد انصاری (سرتیپ)، نرسیده به طالقانی، پلاک ۹۲.

تلفن: ۲۲۴۱۳۳۹، نمابر: ۲۲۴۱۳۳۹، مرکز فروش: ۲۳۵۶۸۵۸، صندوق پستی ۳۳۱-۸۱۶۵۵

۲۳۵۶۸۵۹

فهرست مطالب

فصل اول

طبقه‌بندی مواد آلاینده

۱-۱	مقدمه	۱
۲-۱	طبقه‌بندی مواد آلاینده	۴
۳-۱	کیفیت خاک	۷
۴-۱	انسان در معرض آلودگی خاک	۸

فصل دوم

عناصر کمیاب

۱-۲	مقدمه	۱۱
۲-۲	اثرات نامطلوب عناصر کمیاب	۱۶
۱-۲-۲	اثر بر سلامت انسان	۱۶
۲-۲-۲	اثر بر سلامت جانوران	۱۷
۳-۲-۲	اثر بر گیاهان	۱۹
۴-۲-۲	اثر بر سلامت اکوسیستمهای آبی	۲۰
۳-۲	دستیابی زیستی عناصر کمیاب	۲۱
۴-۲	انتخاب شیوه مناسب اصلاح خاکهای آلوده به عناصر کمیاب	۲۹
۱-۴-۲	تکنولوژیهای پالایش	۳۰
۲-۴-۲	مدیریت برجا	۳۱

فصل سوم

مواد شیمیایی آلی در محیط زیست

۱-۳	مقدمه	۳۷
۱-۱-۳	منابع مواد شیمیایی	۳۸

۳۹	۲-۱-۳ گروه آفت‌کش‌ها.
۴۰	۲-۳ اثرات نامطلوب مواد شیمیایی آلی.
۴۰	۳-۲-۱ شیوه تأثیر بیولوژیکی آفت‌کشها
۴۱	۳-۲-۲ اثر بر میکروارگانیسمها
۴۳	۳-۲-۳ اثر بر گیاهان
۴۴	۳-۲-۴ اثر بر انسان
۴۴	۳-۲-۵ آلودگی آبهای زیرزمینی
۴۵	۳-۳ پیش‌بینی سرنوشت آفت‌کشها و سایر مواد شیمیایی آلی در محیط زیست.
۴۷	۳-۳-۱ جذب به وسیله گیاهان
۵۰	۳-۳-۲ حلالیت
۵۲	۳-۳-۳ نیمه عمر
۵۲	۳-۳-۴ تبخیر
۵۴	۳-۳-۵ فتولیز
۵۴	۳-۳-۶ جذب سطحی و دفع از سطح
۵۷	۳-۳-۷ تغییرات زیستی و غیرزیستی ترکیبات آلی

فصل چهارم آلودگی آب

۶۱	۴-۱ مقدمه
۶۲	۴-۲ منابع آب
۶۲	۴-۲-۱ خواص غیر معمول آب
۶۲	۴-۲-۱-۱ جرم حجمی
۶۳	۴-۲-۲-۱ نقطه ذوب و جوش
۶۳	۴-۲-۲-۳ گرمای ویژه
۶۳	۴-۲-۲-۴ گرمای نهان تبخیر
۶۴	۴-۲-۲-۵ آب به عنوان یک حلال

۶۴	۲-۲-۴ چرخه آب شناخت
۶۶	۳-۴ آلودگی آب
۶۶	۱-۳-۴ اکسیژن خواهی فاضلاب
۶۷	۲-۳-۴ عوامل بیماریزا
۷۱	۳-۳-۴ عناصر غذایی
۷۲	۴-۳-۴ نمکها
۷۵	۵-۳-۴ آلودگی حرارتی
۷۶	۶-۳-۴ عناصر کمیاب (فلزات سنگین)
۷۷	۷-۳-۴ آفت کشها
۷۹	۸-۳-۴ ترکیبات آلی فرار
۸۰	۴-۴ کیفیت آبهای سطحی: رودخانه ها و نهرا ها
۸۱	۱-۴-۴ اکسیژن خواهی بیولوژیکی
۸۲	۱-۱-۴-۴ اکسیژن خواهی پنج روزه
۸۵	۲-۱-۴-۴ مدلسازی BOD به عنوان واکنش رده اول
۸۸	۳-۱-۴-۴ ثابت سرعت واکنش اکسیژن خواهی زیستی (K)
۹۰	۴-۱-۴-۴ نیترات سازی
۹۴	۵-۱-۴-۴ محاسبه سایر گونه های اکسیژن خواهی
۹۵	۲-۴-۴ تأثیر اکسیژن خواهی فاضلاب بر رودخانه ها
۹۶	۱-۲-۴-۴ کاهش اکسیژن
۹۸	۲-۲-۴-۴ هواگیری (جذب هوا)
۱۰۰	۳-۲-۴-۴ منحنی کاهش اکسیژن
۱۰۵	۵-۴ کیفیت آب دریاچه ها
۱۰۵	۱-۵-۴ غنی شدن
۱۰۷	۱-۱-۵-۴ عوامل کنترل کننده فرآیند غنی شدن
۱۰۹	۲-۱-۵-۴ یک مدل ساده برای فسفر

۱۱۲	۴-۵-۱-۳ لایه بندی حرارتی ۱
۱۱۵	۴-۵-۱-۴ لایه بندی حرارتی و اکسیژن محلول
۱۱۶	۴-۵-۲ اسیدی شدن دریاچه ها
۱۱۷	۴-۵-۲-۱ قدرت بافری بی کربنات
۱۱۹	۴-۵-۲-۲ اهمیت آبخیزهای منطقه ای
۱۲۱	۴-۵-۲-۳ متحرک شدن آلومینوم

فصل پنجم تصفیه آب و فاضلاب

۱۲۳	۵-۱ مقدمه
۱۲۴	۵-۱-۱ استانداردهای اولیه
۱۲۸	۵-۱-۲ استانداردهای ثانویه
۱۲۸	۵-۲ سیستمهای تصفیه آب
۱۳۰	۵-۲-۱ هماوری و انعقاد
۱۳۲	۵-۲-۲ ته نشین و صاف کردن
۱۳۳	۵-۲-۳ گذزدایی
۱۳۶	۵-۲-۴ سختی و قلیائیت
۱۴۳	۵-۲-۵ سختی زدائی
۱۴۶	۵-۳ تصفیه فاضلاب
۱۴۸	۵-۳-۱ تصفیه اولیه
۱۴۹	۵-۳-۲ تصفیه ثانویه (بیولوژیکی)
۱۵۰	۵-۳-۲-۱ صافی های قطره چکانی
۱۵۱	۵-۳-۲-۲ تماسگرهای بیولوژیکی گردان
۱۵۳	۵-۳-۲-۳ لجن فعال
۱۵۳	۵-۳-۲-۴ فرآوری لجن فاضلاب
۱۵۶	۵-۳-۲-۵ حوضچه های اکسیداسیون

۱۵۸	۳-۳-۵	تصفیه پیشرفته فاضلاب
۱۵۸	۱-۳-۳-۵	خارج کردن ازت از فاضلاب
۱۶۱	۲-۳-۳-۵	خارج کردن فسفر از فاضلاب
۱۶۱	۴-۵	تکنولوژیهای پالایش مواد زاید خطرناک
۱۶۲	۱-۴-۵	روشهای فیزیکی
۱۶۲	۱-۱-۴-۵	ته نشینی
۱۶۴	۲-۱-۴-۵	جذب سطحی
۱۶۴	۳-۱-۴-۵	هوا دهی
۱۶۵	۴-۱-۴-۵	سایر روشهای فیزیکی
۱۶۶	۲-۴-۵	روشهای شیمیایی
۱۶۶	۱-۲-۴-۵	خشک سازی
۱۶۷	۲-۲-۴-۵	ته نشیست شیمیایی
۱۶۹	۳-۲-۴-۵	اکسیداسیون واحیا
۱۷۰	۳-۴-۵	روشهای بیولوژیک
۱۷۰	۱-۳-۴-۵	تصفیه مایعات زاید آلوده (پسابها، آب زهکشها، زهاب کارخانه ها ...)
۱۷۱	۲-۳-۴-۵	تصفیه بیولوژیک درجا

آلودگی هوا

فصل ششم

۱۷۵	۱-۶	مقدمه
۱۷۶	۲-۶	استانداردهای کیفیت هوا
۱۸۰	۱-۲-۶	استانداردهای پراکنش
۱۸۴	۳-۶	آلاینده های شاخص
۱۸۵	۱-۳-۶	منواکسیدکربن
۱۸۸	۲-۳-۶	اکسیدهای نیتروژن
۱۹۱	۳-۳-۶	مه دود فتوشیمیایی و ازن

۱۹۱	۱-۳-۳-۶	توالی واکنشهای فتوشیمیایی $\text{NO-NO}_2\text{-O}_3$
۱۹۴	۲-۳-۳-۶	هیدروکربن‌ها و اکسیدهای نیتروژن
۱۹۸	۳-۳-۳-۶	منابع و اثرات اکسیدکننده‌های فتوشیمیایی
۱۹۹	۴-۳-۳-۶	ذرات معلق
۲۰۲	۵-۳-۳-۶	اکسیدهای گوگرد
۲۰۷	۶-۳-۳-۶	سرب
۲۰۸	۴-۳-۳-۶	آلودگی هوا و هواشناسی
۲۰۹	۱-۴-۳-۶	سرعت کاهش آدیاباتیک
۲۱۲	۲-۴-۳-۶	بیداری جو
۲۱۶	۳-۴-۳-۶	وارونگی دما
۲۱۷	۱-۳-۴-۳-۶	وارونگی تابشی
۲۱۸	۲-۳-۴-۳-۶	وارونگی فروکش
۲۲۰	۵-۳-۳-۶	پراکنش جوی
۲۲۰	۱-۵-۳-۶	حداکثر عمق آمیختگی
۲۲۴	۲-۵-۳-۶	جبهه‌های دود و سرعت کاهش جوی
۲۲۴	۱-۲-۵-۳-۶	مدل گوس برای منابع آلاینده نقطه‌ای
۲۲۹	۲-۲-۵-۳-۶	ضریب پراکنش گوس
۲۳۵	۳-۲-۵-۳-۶	غلظت مواد آلاینده در پایین دست منبع آلودگی
۲۳۸	۴-۲-۵-۳-۶	ارتفاع توده دود
۲۴۲	۶-۳-۳-۶	کیفیت هوا در داخل ساختمان
۲۴۳	۱-۶-۳-۶	نفوذ و تهویه
۲۴۷	۲-۶-۳-۶	مدلسازی کیفیت هوای ساختمان
۲۵۰	۳-۶-۳-۶	گاز رادون

فصل هفتم اثر گلخانه‌ای و تخریب لایه ازن استراتوسفر

۱-۷ مقدمه	۲۵۷
۲-۷ درجه حرارت کره زمین	۲۶۱
۱-۲-۷ مدل‌های ساده پیش‌بینی تغییرات درجه حرارت زمین	۲۶۴
۱-۱-۲-۷ زمین به عنوان یک جسم سیاه	۲۶۵
۲-۱-۲-۷ مدل ساده آلبدو	۲۶۷
۳-۷ اثر گلخانه‌ای	۲۶۸
۱-۳-۷ افزایش اثر گلخانه‌ای	۲۷۴
۴-۷ دی‌اکسیدکربن	۲۷۷
۱-۴-۷ چرخه کربن	۲۷۸
۲-۴-۷ تاریخچه ثبت پراکنش دی‌اکسید کربن	۲۷۹
۳-۴-۷ پراکنش کربن حاصل از احتراق سوخت‌های فسیلی	۲۸۴
۴-۴-۷ افزایش دمای تعادل به وسیله CO_2	۲۸۶
۵-۷ کلروفلوروکربن‌ها (CFCs)	۲۸۸
۱-۵-۷ تأثیر کلروفلوروکربن‌ها بر گرم شدن کره زمین و تخریب لایه ازن	۲۹۲
۶-۷ سایر گازهای گلخانه‌ای	۲۹۳
۱-۶-۷ متان	۲۹۳
۲-۶-۷ اکسید نیترو	۲۹۴
۳-۶-۷ ازن	۲۹۵
۴-۶-۷ تأثیر ترکیبی گازهای گلخانه‌ای	۲۹۶
۷-۷ تغییر در ازن لایه استراتوسفر	۲۹۹
۱-۷-۷ ازن به عنوان یک پوشش حفاظتی	۳۰۰
۲-۷-۷ تخریب لایه ازن	۳۰۲
۳-۷-۷ اثر متقابل گازهای گلخانه‌ای	۳۰۴
۴-۷-۷ اثرات تغییر در لایه ازن	۳۰۶
منابع علمی	۳۰۹

پیشگفتار

سپاس بی‌قیاس خداوند متعال را که توفیق نگارش این کتاب را به ما عطا فرمود. هدف از نوشتن کتاب "آلودگی محیط زیست" بررسی بنیادی آلودگیهای مختلف خاک، آب و هوا است، به نحوی که بتواند به آسانی مورد استفاده دانشجویان و دیگر علاقه‌مندان محیط زیست قرار گیرد. مخاطبین اصلی این کتاب دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد رشته‌های محیط زیست، بهداشت محیط، مهندسی محیط زیست و گرایش‌های مختلف کشاورزی و منابع طبیعی مخصوصاً رشته خاکشناسی است. اکنون ما در زمانی زندگی می‌کنیم که مسئله آلودگی محیط زیست به خاطر رشد سریع جمعیت، صنعت و محدودیتهای منابع طبیعی بیش از پیش مورد توجه کارشناسان واقع شده و همچنین به شکل یک مسئله قابل لمس مورد توجه عامه مردم قرار گرفته است. از سوی دیگر کمبود منابع فارسی مورد استفاده دانشجویان کارشناسی در این زمینه از دلایل اصلی نگارش این کتاب بوده است. در این کتاب سعی شده است که آلودگی سه جزء اصلی محیط زیست مورد توجه قرار گیرد. مسائل آلودگی خاک، آب و هوا همچنین منابع آلوده‌کننده این اجزاء و چگونگی رفع آلودگی‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در سه فصل اول کتاب آلودگی خاک آمده است، پس از آن آلودگی آب، تصفیه آب و فاضلاب آورده شده است. در دو فصل آخر آلودگی هوا و اثرات گلخانه‌ای و گرم شدن کره زمین مورد بررسی قرار گرفته است.

از آقای مهندس محمد ترابیان جهت فراهم کردن امکان چاپ و از آقای مهندس فرشید نوربخش بخاطر بازخوانی این کتاب تشکر و قدردانی می‌شود. همچنین از خانم قجاوند و خانم اسفندیارپور که تایپ و صفحه‌آرایی کتاب را به عهده داشتند تشکر و قدردانی می‌شود. زحمت مونثاژ اشکال نیز به عهده خانم مختاری بوده است که بدینوسیله از ایشان تشکر می‌گردد.

از آقایان دکتر تائبی، دکتر محبوبی، مهندس خسروی، مهندس قرآنی و مهندس بهرامی که به صورت‌های مختلف در تهیه این کتاب ما را یاری دادند، سپاسگذاری می‌شود.

فروتنانه اذعان می‌داریم که هر گونه انتقاد و ایراد را پذیرائیم و از کلیه صاحب‌نظران در مسائل زیست محیطی کشور به ویژه استادان، محققان و دانشجویان نکته‌سنج خواستار راهنمایی و مساعدت هستیم.

مهندس مجید عرفان‌منش

دکتر مجید افیونی

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان