

مبانی و مدل سازی

انتقال و انتشار آلاینده ها

مولفان:

دکتر محمدرضا صبوری، مهندس عمران - محیط زیست و
مهندس مهسا شاهی، کارشناس ارشد مهندسی عمران - محیط زیست



شماره ۴۱۹

سرشناسه: صبور، محمدرضا. ۱۳۳۹-

عنوان و نام پدیدآور: مبانی و مدل‌سازی انتقال و انتشار آلاینده‌ها / مؤلفان محمدرضا صبور، مهسا شاهی.

مشخصات نشر: تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهری: ۴۲۵ ص.: مصور، جدول، نمودار.

شابک: 978-600-7867-33-4

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: واژه‌نامه

موضوع: آلاینده‌ها

موضوع: Pollutants

موضوع: آلودگی - جنبه‌های زیست محیطی

موضوع: Pollution -- Environmental aspects

شناسه افزوده: شاهی، مهسا. ۱۳۶۹ -

رده بندی کنگره: QH۵۴۵/۱ص۲ ۱۳۹۵

رده بندی دیویی: ۵۷۴/۵۲۲۲

شماره کتابشناسی ملی: ۴۴۳۷۸۵۲

<http://press.kntu.ac.ir>



ناشر: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

عنوان: مبانی و مدل‌سازی انتقال و انتشار آلاینده‌ها

تألیف: دکتر محمدرضا صبور، مهندس مهسا شاهی

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: مهر ۱۳۹۵، تهران

شمارگان: ۲۰۰ نسخه

چاپ: کیمیا

صحافی: گرنامی

بها: ۳۲۰۰۰ تومان

(تمام حقوق برای ناشر محفوظ است)

نیابان میرداماد غربی - پلاک ۴۷۰ - انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی - تلفن: ۸۸۸۸۱۰۵۲

میدان ونک - خیابان ولی عصر (عج) - روبروی ساختمان اسکان - مرکز پخش و فروش انتشارات - تلفن: ۸۸۷۷۲۲۷۷

پانامه: <http://press.kntu.ac.ir> - تارنما (فروش آنلاین): <http://press.kntu.ac.ir>

۱۸	۴.۷.۱ انتشار شیرابه
۱۹	۵.۷.۱ اثرات روی خاک
۱۹	۸.۱ فعالیت‌های کشاورزی
۱۹	۱.۸.۱ دلایل آلودگی کشاورزی
۲۰	۲.۸.۱ اثرات آلودگی کشاورزی
۲۰	۹.۱ سپتیک تانک‌ها
۲۲	۱۰.۱ مخازن آب زیرزمینی
۲۳	۱۱.۱ محل‌های پسماند خاک سرریخته
۲۳	۱.۱.۱.۱ تعریف پسماند خطرناک
۲۴	۱.۲.۱ محل‌های رها شده مربوط به دفن پسماندها خطرناک
۲۵	۱.۱۲.۱ طرح توسعه مجدد (SRI)
۲۹	فصل ۲: انواع آلاینده‌ها
۳۰	۱.۲ پیشگفتار
۳۰	۲.۲ نیتрат
۳۰	۱.۲.۲ منابع شناخته شده نیترات
۳۰	۲.۲.۲ مشکلات سلامتی
۳۱	۳.۲.۲ نیترات در آب‌های زیرزمینی
۳۱	۴.۲.۲ منابع نیترات در آب‌های زیرزمینی
۳۲	۵.۲.۲ نیترات در خاک
۳۲	۳.۲ آفت‌کش‌ها

- ۱.۳.۲ اثرات آفت کش بر انسان ۳۳
- ۲.۳.۲ آفت کش ها و ایمنی مواد غذایی ۳۳
- ۳.۳.۲ اثرات آفت کش بر آب ۳۳
- ۴.۳.۲ اثرات آفت کش بر خاک ۳۴
- ۴.۲ ترکیبات آلی فرار ۳۵
- ۱.۴.۲ رنگ ها و پوشش ها ۳۵
- ۲.۴.۲ کلرو آرئور کربن ها و کلرو کربن ها ۳۵
- ۳.۴.۲ بنزن ۳۶
- ۴.۴.۲ متیل کلرید ۳۶
- ۵.۴.۲ پرکلرواتیلن ۳۶
- ۶.۴.۲ فرمالدهید ۳۶
- ۵.۲ تولیدات نفتی ۳۷
- ۱.۵.۲ آلودگی زیست محیطی ۳۷
- ۲.۵.۲ منابع (تک) نقطه ای ۳۷
- ۳.۵.۲ خاک آلوده شده توسط نفت ۳۸
- ۲.۶ فلزات ۳۸
- ۱.۶.۲ اثر فلزات بر خاک ۳۸
- ۲.۶.۲ آلودگی مستقیم آب های زیرزمینی ۳۹
- ۳.۶.۲ اثرات ویژگی های خاک در تحریک آلودگی ها ۴۰
- ۷.۲ شوری ۴۰

۴۲	۸.۲ ترکیبات (شیمیایی) آلی مصنوعی
۴۴	۱.۸.۲ هیدروکربنات‌های الیفیتیک
۴۴	۲.۸.۲ هیدروکربنات‌های ارومیتیک
۴۷	۳.۸.۲ الکل
۴۷	۴.۸.۲ هیدروکربنات‌های هالوژن‌دار
۴۸	۵.۸.۲ سایر ترکیبات ارگانیک
۵۰	۹.۲ باکتری کلیفره
۵۰	۱.۹.۲ منابع بالقوه باکتری کلیفره
۵۱	۲.۹.۲ تأثیرات زیست‌محیطی
۵۱	۳.۹.۲ تصفیه و پاکسازی
۵۱	۱۰.۲ مواد رادیواکتیو
۵۴	۱۱.۲ آلاینده‌های کشاورزی
۵۵	۱.۱۱.۲ منابع غیرزنده
۵۶	۲.۱۱.۲ منابع زنده
۵۷	۱۲.۲ آرسنیک
۵۸	۱۳.۲ فلوراید
۶۱	فصل ۳: قوانین و مقررات مرتبط زیست‌محیطی
۶۲	۱.۳ پیشگفتار
۶۲	۲.۳ قوانین و مقررات بین‌المللی محیط‌زیست
۶۵	۳.۳ دید کلی از قوانین بین‌المللی زیست‌محیطی

۶۵	۴.۳ مفهوم کلی اجرا و تعهد
۶۶	۵.۳ قرارداد حفظ و بهبود منابع
۶۸	۱.۵.۳ قوانین
۶۸	۲.۵.۳ مقررات
۶۸	۳.۵.۳ راهنمایی
۶۸	۴.۵.۳ سیاست
۶۸	۵.۵.۳ اهدا
۶۹	۶.۵.۳ فهرست قوانین
۷۰	۷.۵.۳ مدیریت مواد زائد خطرناک، قانون بهبود و نگهداری منابع
۷۱	۸.۵.۳ بازیافت مواد زائد خالص و مواد زائد کلی
۷۲	۹.۵.۳ تولیدکنندگان مواد زائد خطرناک
۷۳	۱۰.۵.۳ حمل و نقل مواد زائد خطرناک
۷۳	۱۱.۵.۳ تسهیلات درمان، ذخیره و دفع مواد زائد خطرناک
۷۴	۱۲.۵.۳ محدودیت‌های دفع زمینی
۷۵	۱۳.۵.۳ سوزاندن
۷۵	۱۴.۵.۳ صدور اجازه
۷۵	۱۵.۵.۳ اقدام اصلاح‌کننده
۷۵	۶.۳ قرارداد پاسخ، جبران و تعهد جامع زیست‌محیطی
۷۶	۱.۶.۳ تاریخچه و اهداف قرارداد پاسخ، جبران و تعهد جامع زیست‌محیطی
۷۷	۲.۶.۳ انواع عملیات پاسخ

۸۱	۷.۳ قانون هوای پاک
۸۱	۱.۷.۳ تاریخچه قانون هوای پاک
۸۱	۲.۷.۳ نقش سازمان حفاظت محیط‌زیست
۸۲	۳.۷.۳ عناصر کلیدی قانون هوای پاک
۸۲	۴.۷.۳ ریز گردها
۸۳	۵.۷.۳ اوزون لا، رمب
۸۴	۶.۷.۳ کاهش ریز گردها و آلودگی زمین توسط قانون هوای پاک
۸۵	۸.۳ قانون آب آشامیدنی
۸۶	۹.۳ قانون آب پاک
۸۹	۱۰.۳ کنوانسیون‌های خطرناک
۸۹	۱.۱۰.۳ کنوانسیون‌های بازل
۸۹	۲.۱۰.۳ کنوانسیون‌های روتردام
۹۰	۳.۱۰.۳ کنوانسیون‌های استکهلم
۹۱	فصل ۴: مبانی انتقال آلاینده
۹۲	۱.۴ پیشگفتار
۹۲	۲.۴ بردار
۹۳	۱.۲.۴ اجزای بردار
۹۳	۲.۲.۴ اندازه بردار
۹۴	۳.۲.۴ اعمال پایه‌ای بردار
۹۸	۴.۲.۴ بردارهای واحد

۹۸	۵.۲.۴ بردار مکان
۹۹	۳.۴ مشتق
۹۹	۴.۴ طبقه‌بندی معادلات دیفرانسیل جزئی
۱۰۰	۱.۴.۴ معادلات دیفرانسیل جزئی درجه اول
۱۰۰	۲.۴.۴ معادلات دیفرانسیل جزئی درجه دوم
۱۰۲	۳.۴.۴ معادلات مدل
۱۰۳	۴.۴.۴ سیستم معادلات دیفرانسیل جزئی درجه اول
۱۰۹	۵.۴.۴ سیستم معادلات دیفرانسیل جزئی درجه دوم
۱۱۳	۵.۴ مبانی انتقال، تشابه و مدارهای آلاینده‌ها
۱۱۴	۱.۵.۴ قانون لزجت نیوتن
۱۲۰	۲.۵.۴ تنسور
۱۳۱	۳.۵.۴ معادلات تعادل
۱۴۱	۴.۵.۴ بقای جرم
۱۴۲	۵.۵.۴ حالت‌های عمومی معادلات حرکت
۱۵۷	۶.۵.۴ معادلات تعادل ماکروسکوپیک جرم، مومنتم و انرژی
۱۶۱	۷.۵.۴ قانون دوم حرکت نیوتن
۱۶۲	۸.۵.۴ بقای انرژی
۱۶۵	فصل ۵: مکانیسم‌های انتقال جرم
۱۶۶	۱.۵ پیشگفتار
۱۶۶	۲.۵ فرایند انتقال جرم

۱۶۶.....	۱.۲.۵ انواع انتقال جرم
۱۶۷.....	۲.۲.۵ خواص مخلوط
۱۶۷.....	۳.۲.۵ تمرکز اجزاء
۱۶۸.....	۴.۲.۵ سرعت
۱۷۰.....	۵.۲.۵ جریان پخش
۱۷۱.....	۶.۲.۵ قانون فیک
۱۷۲.....	۷.۲.۵ ارتباط بین جریان و پتانسیل
۱۷۲.....	۸.۲.۵ پخش شونده‌گی
۱۷۶.....	۳.۵ انتشار مولکولی
۱۷۶.....	۱.۳.۵ انتشار مولکولی در محیط مایع
۱۷۷.....	۲.۳.۵ ضریب انتشار
۱۸۰.....	۳.۳.۵ مقادیر ضریب انتشار
۱۹۳.....	۴.۳.۵ حرکت براونی
۱۹۶.....	۵.۳.۵ تأثیر دما و فشار بر انتشار
۲۰۱.....	۶.۳.۵ قانون فیک
۲۱۲.....	۷.۳.۵ حرکت تصادفی و انتشار مولکولی
۲۱۳.....	۸.۳.۵ ارتباط شیب- شار
۲۱۵.....	۹.۳.۵ معادله انتشار
۲۱۹.....	۴.۵ انتقال جرم همرفتی
۲۲۲.....	۱.۴.۵ تعیین تجربی ضریب انتقال جرم

۲۲۳	انتقال جرم بین فازها (حالت تعادل)
۲۲۴	انتقال جرم حالت ناپایدار
۲۲۴	عدد اشمیت
۲۲۵	انتقال و انتشار
۲۲۶	انتشار پایدار در میان یک فیلم باریک
۲۲۸	انتشار در محلول غلیظ
۲۲۹	پراکندگی و انتشار
۲۳۰	پراکندگی از دودکش
۲۳۲	ضرب پراکندگی
۲۳۶	پراکندگی در جریان شش
۲۳۹	پراکندگی در جریان لایه‌ای (پرکننده یلور)
۲۴۰	محیط متخلخل
۲۴۱	پراکندگی مکانیکی
۲۴۳	پراکندگی هیدرودینامیکی
۲۴۴	انتشار در جریان آزاد
۲۴۴	انتشار در خاک
۲۴۹	فصل ۶: فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی انتقال آلاینده
۲۵۰	۱۶ پیشگفتار
۲۵۰	۲۶ فرایندهای فیزیکی
۲۵۰	۱۲۶ انتقال

۲۵۳	انتشار ۲.۲.۶
۲۵۶	پراکندگی (پخش) ۳.۲.۶
۲۶۲	فرایندهای انتقال جرم به صورت شیمیایی ۳.۶
۲۶۲	جذب و واجذب ۱.۳.۶
۲۷۲	قابلیت رسوب و انحلال ۲.۳.۶
۲۷۳	واکنشهای اکسایش-کاهش ۳.۳.۶
۲۷۵	واکنشهای ایزومری ۴.۳.۶
۲۷۶	ترکیب ۵.۳.۶
۲۷۶	تبادل یون ۶.۳.۶
۲۷۶	تبخیر ۷.۳.۶
۲۷۷	هیدرولیز ۸.۳.۶
۲۷۷	فرایند بیولوژیکی ۴.۶
۲۸۱	فصل ۷: مدلسازی عددی انتقال آلاینده
۲۸۲	۱.۷ پیشگفتار
۲۸۲	۲.۷ مدلسازی
۲۸۳	۱.۲.۷ انواع مدل
۲۸۴	۱.۱.۲.۷ مدل های تحلیلی
۲۹۱	۲.۱.۲.۷ مدل های عددی
۳۰۳	۲.۲.۷ پکیج های مدل
۳۰۶	۳.۲.۷ مدلسازی بر اساس اطلاعات (دیتای) غیر میدانی

۳۱۸	.....	MODFLOW نرم افزار
۳۱۹	.....	۵.۲.۷ کاربردهای مدل سازی
۳۲۶	.....	۶.۲.۷ مطالعه موردی مدل سازی سرنوشت و انتقال آلاینده
۳۴۲	.....	۷.۲.۷ روش های صریح و ضمنی
۳۴۶	.....	۳.۷ نحوه مدل سازی آلودگی آب زیرزمینی
۳۴۹	.....	۱.۳.۷ مدل های مفهومی
۳۵۰	.....	۲.۳.۷ مدل تعادل
۳۵۵	.....	۳.۳.۷ مدل سازی با پیش پردازش گرافیکی
۳۵۵	.....	۴.۳.۷ محدودیت ها
۳۵۶	.....	۵.۳.۷ روش های مختلف حل عددی
۳۵۸	.....	۶.۳.۷ مفاهیم بنیادی
۳۵۹	.....	۷.۳.۷ راه حل عددی معادلات دیفرانسیل جزئی
۳۶۴	.....	۸.۳.۷ جزئیات روش های تفاضل محدود
۳۷۳	.....	۹.۳.۷ روش های المان محدود
۳۷۴	.....	۱۰.۳.۷ روش ویژگی ها (MOC)
۳۷۶	.....	۴.۷ معرفی مدل های عددی جریان و انتقال آلاینده
۳۷۶	.....	۱.۴.۷ مدل های عددی جریان
۳۸۲	.....	۲.۴.۷ مدل های انتقال آلاینده
۳۸۶	.....	۳.۴.۷ مدل سازی با پیش پردازش گرافیکی
۳۹۳	.....	منابع و مآخذ

۳۹۵.....ضمائم

۴۰۱.....واژه نامه و نمایه

www.ketab.ir

در علوم فیزیک، شیمی و مهندسی به مکانیسم‌های مختلفی که توسط آن‌ها ذرات یا کمیت‌ها از مکانی به مکانی دیگر انتقال می‌یابند، پدیده‌های انتقال گفته می‌شود. سه نوع از پدیده‌های انتقال شامل انتقال جرم، انتقال حرارت و انتقال اندازه حرکت می‌باشند. با توسعه مومنتم، گرما و انتقال جرم به‌عنوان شاخه‌هایی از فیزیک، مطالعه در زمینه علوم پایه مهندسی پدیدار شد. این گسترش در شاخه‌هایی از جمله بیوتکنولوژی، میکروالکترونیک، نانوتکنولوژی و علم پلیمر ایجاد گردید.

تلاش‌های چندین ساله اساتید دانشگاه‌ها و متخصصین زیست‌محیطی در کشور در زمینه تألیف و ترجمه کتب ارزشمند، کارشناسان محیط‌زیست داخلی را هر چه بیشتر با مقوله انتقال و انتشار آلاینده آشنا کرده و امید است این روند در سال‌های آتی نیز ادامه یابد. با این‌وجود متأسفانه تاکنون کتابی جامع به زبان فارسی در زمینه انتقال آلاینده در کشور منتشر نشده است. بر این اساس و با استفاده از تجربیات مؤلفین در عرصه دانشگاهی و صنعتی، اقدام به تألیف کتاب حاضر نمودیم. خصوصیت بارز این کتاب، تشریح جامع آن به انتقال و انتشار از نقطه آغازین یعنی منابع آلاینده، انواع آلاینده، قوانین دیفرانسیل زیست‌محیطی تا مکانیسم انتقال جرم، فرایندهای انتقال آلاینده و مدل‌سازی عددی انتقال آلاینده است. در این کتاب شباهت‌هایی میان تحلیل معادلات دیفرانسیل جزئی و بردارهای پایه برقرار است. مدل‌سازی عددی به‌منظور تمرکز بر مبانی انتقال مطرح می‌شود. امروزه مطالعه انتقال و انتشار آلاینده‌ها به‌طور کاهشی آلودگی ناشی از صنایع مختلف حائز اهمیت است.

کتاب "مبانی و مدل‌سازی انتقال و انتشار آلاینده‌ها" مشتمل بر هفت فصل است که به شرح ذیل می‌باشند: فصل اول کتاب به دسته‌بندی منابع آلاینده و اثرات آن‌ها بر محیط‌زیست می‌پردازد. سپس انواع آلاینده و اثرات آن‌ها در فصل دوم کتاب مورد بررسی قرار می‌گیرد. فصل سوم کتاب به قوانین و مقررات زیست‌محیطی و نحوه پیدایش و به‌کارگیری آن‌ها اختصاص داده شده است. مبانی انتقال آلاینده که شامل بردار، مشتق، معادلات دیفرانسیل جزئی و معادلات تعادل مومنتم است در فصل چهارم به‌طور کامل مورد بررسی قرار می‌گیرد. در فصل پنجم مکانیسم‌های انتقال جرم از جمله انتشار مولکولی و انتقال جرم همرفتی و همچنین ارتباط فرایندهای انتقال انتشار و پراکندگی معرفی شده است. با توجه به اهمیت فرایندها در انتقال آلاینده، در فصل ششم انواع فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مورد بررسی قرار گرفته است. در فصل هفتم مدل‌سازی عددی انتقال آلاینده و روش‌های مدل‌سازی مطرح شده است. لازم به ذکر است که در هر فصل از کتاب تعدادی مثال به همراه پاسخ گنجانده شده است تا خوانندگان طی پاسخگویی به آن‌ها، مروری بر مطالب مطرح‌شده در فصل نیز داشته باشند.

با همه تلاشی که در جهت سلیس و جامع بودن مباحث کتاب به کار گرفته شده است، یقین داریم که اساتید دانشگاه، کارشناسان و صاحب نظران ارجمند با ارائه نقطه نظرات ارزشمند خود می توانند ما را در غنای بیشتر این کتاب برای چاپ های آتی یاری نمایند. بر این اساس از کلیه نقطه نظرات، انتقادات و پیشنهادهای خوانندگان به گرمی استقبال می نمایم.

دکتر محمدرضا صبور

مهندس مهسا شاهی

دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

بهار ۱۳۹۵