



آلودگی هوا

منشأ و کنترل آن

مترجمین:

مهندس محسن حیدری

دکتر کاظم ندافی

مهندس علی نقی زاده

مهندس محمدصادق حسوند

مؤلفین:

کنت و ارک - سیمل و ادلر - واین دیویس



سرشناسه	: وارک، کنت، ۱۹۲۷
عنوان و پدیدآور	: آلودگی هوا / کنت وارک، سیسل وارنر، واین دیویس؛ [مترجم] کاظم ندافی ... [و دیگران].
مشخصات نشر	: تهران: نص، کتاب ایرانیان، ۱۳۸۸.
مشخصات ظاهری	: ۶۵۶ ص. مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۱۰۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا.
عنوان اصلی	: Air pollution : its origin and control, c1998.
یادداشت	: مترجمان: کاظم ندافی، حیدری، حسوند، نقی زاده.
موضوع	: ایالات متحده. متمم‌های قانون هوای پاک سال ۱۹۹۰م.
موضوع	: United States. Clean Air Act Amendments of 1990.
موضوع	: هوا - آلودگی.
شناسه افزوده	: وارنر، سیسل فرانسیس، ۱۹۱۵-م. Warner, Cecil Francis
شناسه افزوده	: دیویس، وین تی. Davis, Wayne T.
شناسه افزوده	: ندافی، کاظم، ۱۳۳۹- مترجم
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۸۸ ۲۲۷ و ۸۸۳ TD
رده‌بندی دیویی	: ۳۶۳.۷۳۹۲
شماره کتابخانه ملی	: ۱۶۷۹۲۳۱



موسسه علمی فرهنگی

ناشر همکار: کتاب ایرانیان

آلودگی هوا

کنت وارک / سیسل وارنر / واین دیویس

دکتر کاظم ندافی / مهندس حیدری / مهندس حسوند / مهندس نقی زاده

چاپ اول: تابستان ۸۸

تیراژ: ۲۰۰۰

ناشر: «نص»

چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی

طراحی، آماده‌سازی: موسسه علمی فرهنگی «نص»

قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان

ضلع جنوبی شرقی میدان انقلاب، شماره ۱۵۰۰/۳

تلفن: ۶۶۴۰۵۳۷۲

دفتر: تهران، میدان انقلاب، خ اردیبهشت، بن بست سین، شماره ۲۳۷

تلفنکس: ۶۶۴۱۱۳۸۵ - ۶۶۴۶۵۶۷۲ - ۶۶۹۵۳۸۸۳ ص.پ. ۸۴۲-۱۳۱۲۵

وب سایت: www.nass.ir - ایمیل: info@nasspub.com

ISBN: 978-964-410-182-3

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۰-۱۸۲-۳

مقدمه مولفین

سومین ویرایش این کتاب حالت به روز شده دومین ویرایشی است که قبل از انتشار اصلاحات قانون هوای پاک سال ۱۹۹۰ منتشر گردیده است. ویرایش اخیر در چهار زمینه اصلی نسبت به ویرایش قبلی اصلاح گردیده است. اول اینکه مطالب جدیدی که سبب به روز شدن این کتاب در رابطه با مقررات شده، افزوده گردیده است. اصلاحات قانون هوای پاک سال ۱۹۹۰ بر الزامات مرتبط با نواحی دست نیافته و همچنین بر کنترل انتشارات حاصل از نیروگاههای با سوخت فسیلی و دیگر منابع احتراق تاکید بیشتری نموده است و تلاش بیشتری را بر روی تعداد زیادی از آلاینده‌هایی که بعنوان آلاینده‌های خطرناک هوا تحت مقررات هستند متمرکز نموده است. این مقررات بطور مشروح در این ویرایش مورد بحث قرار گرفته‌اند.

دوم اینکه پس از انتشار ویرایش دوم، بسیاری از استانداردهای نشر و کیفیت هوای آزاد شدیدتر یا مشخص‌تر شده‌اند و در حال حاضر بطور مکرر بازنگری می‌شوند. نمونه‌های از استانداردهای موجود در این کتاب شامل استانداردهای نشر برای زباله‌سوزهای پسماند شهری، پزشکی و خطرناک می‌باشند. همه این استانداردها در طی نوشتن این کتاب در دو سال اخیر دستخوش تغییراتی بوده‌اند. مثال دیگر الحاق استانداردهای ویژه اندازه ذرات نظیر استاندارد PM_{10} و استاندارد $PM_{2.5}$ می‌باشند که به ترتیب بیانگر اندازه ذرات کوچکتر یا مساوی ۱۰ و ۲.۵ میکرومتر هستند. فصول مرتبط با احتراق شامل جزئیات فهم فرآیند احتراق، موازنه‌های احتراق، سوزاندن و فرآیندهای کنترل احتراق می‌باشند. فصل مربوط به منابع متحرک شامل آخرین استانداردهای نشر و فناوریهای کنترل مورد نیاز جهت دستیابی به

استانداردها می‌باشد. سوم اینکه، سوالات و مسائل جدیدی به ویرایش اخیر افزوده شده است (و برخی از سوالات و مسائل موجود در ویرایش قبلی حذف گردیده است). این امر برگرفته از برداشت کلی نویسنده از این امر که خواننده این کتاب می‌بایست جنبه‌های کمی و کیفی مدیریت کنترل آلودگی هوا را مدنظر قرار دهد، می‌باشد. داده‌های مسائل این کتاب بر حسب واحدهای متداول انگلیسی و SI می‌باشند. در این ویرایش نسبت به ویرایش دوم تا حدودی تاکید بیشتری بر واحدهای SI شده است. بهرحال، دانشجویان عرصه آلودگی هوا می‌بایست با انواع مختلفی از واحدهای مهندسی آشنایی داشته باشند. جهت به حداقل رساندن این مسئله، ضمیمه B شامل جداول تبدیل برای تعدادی از واحدهای متداول مورد استفاده در این زمینه می‌باشد.

و در نهایت اینکه، این ویرایش استفاده از اینترنت بعنوان یک منبع اضافی اطلاعاتی باارزش را مطرح می‌نماید. مراجع ویژه خواننده را به بسیاری از منابعی هدایت می‌کنند که در شبکه گسترده جهانی نظیر سیستم شبکه‌ای انتقال الکترونیکی مجلات (TTNWeb) سازمان حفاظت محیط زیست ایالات متحده موجود می‌باشند. دکتر دیویس، نویسنده سوم این کتاب و نویسندگان اولیه این ویرایش یک صفحه وب جهت منابع اطلاعاتی که برای این کتاب ارزش ویژه‌ای دارند را ایجاد نموده‌اند. نویسندگان به خوانندگان توصیه می‌نمایند که از این صفحه وب استفاده کنند و جهت بهبود این کتاب پیشنهادات خود را با نویسندگان از طریق این وب در میان گذارند. این صفحه وب در <http://funnelweb.utcc.edu/wtdavis/> قابل دسترسی است.

این کتاب برای مهندسين و متخصصين مختلفی که خواهان کسب اطلاعاتی در زمینه آلودگی هوا و مدیریت و کنترل آن می‌باشند مفید است. جهت استفاده از این کتاب آگاهی از اصول ترمودینامیکی نظیر شناخت تعادل شیمیایی برای مخلوط‌های گاز ایده‌آل در زمینه آلودگی هوا ضروری می‌باشد. در این کتاب اصول کیتیک‌های شیمیایی مورد نیاز جهت شناخت بسیاری از آلاینده‌های اولیه و مقاوم نیز وجود دارد. علاوه بر این برخی از اصول انتقال جرم قبل از ارائه روشهای کنترل نظیر جذب نیز وجود دارد.

ویرایش جدید بر روی چهار موضوع اصلی زیر که در زمینه آلودگی هوا حائز اهمیتند همانند ویرایش‌های قبلی تمرکز می‌نماید: (۱) اثرات آلاینده‌ها بر سلامتی و رفاه، (۲) قوانین و مقرراتی که جهت دستیابی و حفظ کیفیت قابل قبول هوای آزاد منتشر گردیده‌اند، (۳) مدلسازی پراکندگی آلاینده‌ها، و (۴) روشهای معمول و ویژه کنترل انتشارات موادمعلق و گازی- در مقیاس کوچک و بزرگ، منابع متحرک و ثابت، فرآیندهای احتراقی و غیر احتراقی. در برخی موارد مکانیسم‌های مسئول هر وسیله کنترل بطور مفصلی مورد بحث قرار گرفته است.

از آنجائیکه مقالات و کتابهای بیشماری در رابطه با وسایل موردنیاز جهت پایش دقیق و قابل اطمینان آلاینده‌ها وجود دارد، لذا همانند ویرایش‌های قبلی این موضوع بطور مختصری توصیف شده است. در این کتاب تلاشی جهت پوشش دادن کامل روشهای کنترل آلودگی هوا صورت نگرفته است. میزان مطالب ارائه شده برای هر موضوع، عمدتاً براساس انتخاب نویسندگان پس از ارائه نظرات منتقدین و استفاده‌کنندگان ویرایش‌های قبلی بوده است. روش‌های جدید کنترل و اندازه‌گیری همواره

در حال ابداعند و قوانین و مقررات جدید یا اصلاح شده بطور مداوم در حال انتشار می‌باشند. خوانندگان تنها از طریق مطالعه کتاب حاضر قادر نخواهند بود تا در زمینه‌های مدیریت کیفیت هوا و کنترل آلودگی هوا به تمامی اطلاعات مورد نظر دست یابند.

نویسندگان قدردانی صمیمانه‌ای خود را از تمامی اساتید دانشگاه‌های مختلف که در بازنگری فصول مختلف آخرین ویرایش همکاری نموده‌اند، بعمل می‌آورند.

Wayne T. Davis

Kenneth Wark

Cecil F. Warner

فهرست مطالب

فصل ۱

۱۱	اثرات و منابع آلاینده‌های هوا
۱-۱	مقدمه
۲-۱	حوادث آلودگی هوا
۳-۱	ماهیت عمومی مسائل آلودگی هوا
۴-۱	تعریف و فهرست معمول آلاینده‌های هوا
۵-۱	مواد معلق
۶-۱	مونوکسیدکربن
۷-۱	اکسیدهای گوگرد
۸-۱	اثرات هیدروکربن‌ها، اکسیدهای نیتروژن و اکسیدان‌های فتوشیمیایی
۹-۱	منابع آلاینده‌های هوا
۱۰-۱	مسائل جهانی مرتبط با آلودگی هوا
۱۱-۱	آلودگی هوا و منابع اینترنتی
۷۲	سؤالات
۷۳	مسائل
۷۶	مراجع

فصل ۲

۷۹	روندهای قانون‌گذاری و نظارتی فدرال
۷۹	۱-۲ مقدمه
۸۰	۲-۲ تاریخچه قوانین تصویب شده
۸۴	۳-۲ اصلاحات قانون هوای پاک سال ۱۹۷۰
	۴-۲ اصلاحات قانون هوای پاک ۱۹۷۷ و پیشگیری از کاهش چشمگیر کیفیت
۱۱۱	
۱۱۷	۵-۲ اصلاحات قانون هوای پاک ۱۹۹۰
۱۲۷	۶-۲ غلظت‌های هوای آزاد آلاینده‌های سمی هوا
۱۲۹	سؤالات
۱۳۰	مسائل
۱۳۴	مراجع

فصل ۳

۱۳۵	هواشناسی
۱۳۵	۱-۳ مقدمه
۱۳۶	۲-۳ تابش خورشیدی

۳۲۵	۱۰-۵ مقایسه تجهیزات کنترل مواد ذره‌ای	۱۳۹	۳-۲ گردش باد
۳۲۸	سؤالات	۱۴۴	۴-۳ نرخ کاهش
۳۲۹	مسائل	۱۴۷	۵-۳ شرایط پایداری
۳۴۶	مراجع	۱۵۵	۶-۳ پروفیل سرعت باد
		۱۵۸	۷-۳ حداکثر ارتفاع اختلاط
	فصل ۶	۱۶۲	۸-۳ گلیاد
۳۴۹	کنترل معمول گازها و بخارات	۱۶۴	۹-۳ تلاطم
۳۴۹	۱-۶ مقدمه	۱۶۵	۱۰-۳ مشخصه‌های معمول ستون‌های دود دودکش
۳۵۰	۲-۶ جذب سطحی	۱۶۹	سؤالات
۳۷۲	۳-۶ جذب	۱۷۰	مسائل
۳۹۹	۴-۶ احتراق	۱۷۲	مراجع
۴۱۱	۵-۶ اصول کینتیک‌های شیمیایی		فصل ۴
۴۱۸	۶-۶ تشکیل و کنترل مونوکسیدکربن		پراکندگی آلاینده‌ها در اتمسفر
۴۲۲	۷-۶ سوزاندن یا پس سوزاندن	۱۷۵	۱-۴ مقدمه
	۸-۶ کینتیک‌ها و کاتالیزهای واکنش در فرآیندهای	۱۷۵	۲-۴ مدل پخش اِدی
۴۴۰	پس‌سوزی	۱۷۶	۳-۴ توزیع گوس یا نرمال
۴۴۴	۹-۶ سوزاندن پسماند	۱۷۸	۴-۴ مدل پراکندگی گوس
۴۵۴	سؤالات	۱۸۰	۵-۴ برآورد انحراف معیارها
۴۵۵	مسائل	۱۸۴	۶-۴ غلظت حداکثر در سطح زمین در خط مرکزی
۴۶۵	مراجع	۱۹۱	۷-۴ محاسبه ارتفاع مؤثر دودکش
	فصل ۷	۱۹۵	۸-۴ برخی ملاحظات دیگر در رابطه با
		۲۰۲	پراکندگی گازی
۴۶۹	کنترل اکسیدهای گوگرد و دیگر گازهای اسیدی	۲۱۲	ضمیمه- ایجاد معادله پراکندگی نوع گوس
۴۶۹	۱-۷ مقدمه	۲۱۷	سؤالات
۴۷۲	۲-۷ ترمودینامیک و کینتیک تشکیل اکسید گوگرد	۲۱۸	مسائل
۴۷۵	۳-۷ روشهای معمول کنترل	۲۲۳	مراجع
۴۷۸	۴-۷ فرآیندهای گوگردزدایی گاز دودکش		فصل ۵
۵۰۰	سؤالات		کنترل ذرات
۵۰۱	مسائل	۲۲۵	۱-۵ مقدمه
۵۰۲	مراجع	۲۲۵	۲-۵ توزیع و منابع مواد معلق
	فصل ۸	۲۲۸	۳-۵ راندمان جمع‌آوری ذرات
		۲۳۴	۴-۵ توزیع ذرات
۵۰۵	کنترل اکسیدهای نیتروژن حاصل از منابع ثابت	۲۴۱	۵-۵ سرعت نهایی یا ته‌نشینی
۵۰۵	۱-۸ مقدمه	۲۴۷	۶-۵ ترسیب ذرات حاصل از دودکش‌ها
۵۰۶	۲-۸ منابع و غلظت‌های NO_x	۲۵۳	۷-۵ طراحی هود و مجرا
۵۰۹	۳-۸ ترمودینامیک‌های تشکیل NO و NO_2	۲۵۶	۸-۵ مکانیسم‌های جمع‌آوری ذرات
	۴-۸ کینتیک‌های تشکیل اکسید نیتریک در	۲۵۹	۹-۵ تجهیزات کنترل ذرات
۵۱۵	فرآیندهای احتراق	۲۶۱	

۶۱۹	مسائل	۵۲۳	۵-۸ تشکیل NO_x از نیتروژن سوختی
۶۲۰	مراجع		۶-۸ روش‌های کنترل احتراق برای NO_x از منابع ثابت
	پیوست الف	۵۲۴	۷-۸ روش‌های کنترل گاز خروجی برای NO_x
۶۲۳	وسایل	۵۲۸	سؤالات
۶۲۳	الف-۱ مقدمه	۵۴۶	مسائل
۶۲۳	الف-۲ روند نمونه‌برداری	۵۴۷	مراجع
۶۲۴	الف-۳ آنالیز مواد ذره‌ای	۵۴۸	
۶۲۷	الف-۴ آنالیز گاز		فصل ۹
۶۲۵	الف-۵ پایش مونوکسیدکربن و هیدروکربن‌ها	۵۵۱	واکنش‌های فتوشیمیایی اتمسفر
۶۲۶	الف-۶ روش‌های پایش دی‌اکسید گوگرد	۵۵۱	۱-۹ مقدمه
۶۲۷	الف-۷ پایش اکسیدهای نیتروژن	۵۵۱	۲-۹ نرومیدینامیک واکنش‌های فتوشیمیایی
۶۲۷	الف-۸ پایش اکسیدان‌های فتوشیمیایی	۵۵۲	۳-۹ تشکیل اکسیژن تک اتمی و ازن
۶۳۸	مراجع	۵۵۳	۴-۹ نقش اکسیدهای نیتروژن در فتواکسیداسیون
	پیوست ب	۵۵۷	۵-۹ هیدروکربن‌ها در فتوشیمی اتمسفری
۶۴۱	مقادیر اندازه‌گیری	۵۶۰	۶-۹ واکنش‌پذیری هیدروکربن
۶۴۱	ب-۱ فاکتورهای تبدیل	۵۶۲	۷-۹ توسعه استرانژی‌های کنترل
۶۴۱	ب-۲ ثابت جهانی گاز و شتاب ثقلی	۵۶۵	۸-۹ روند روزانه آلاینده‌ها در اسماگ فتوشیمیایی
۶۴۲	ب-۳ خصوصیات هوا	۵۶۸	سؤالات
۶۴۲	ب-۴ جرمهای مولی مواد مختلف	۵۶۹	مسائل
۶۴۳	ب-۵ مقادیر تابع خطا	۵۷۰	مراجع
۶۴۴	ب-۶ آنتالپی گاز ایده‌آل هوا		فصل ۱۰
۶۴۵	ب-۷ فهرست آلاینده‌های خطرناک هوا Title III	۵۷۱	منابع متحرک
	ب-۸ انواع منابع آلاینده‌های خطرناک هوا و برنامه انتشار مقررات بوسیله موعدهای مقرر نظارتی	۵۷۱	۱-۱۰ مقدمه
۶۴۹	ب-۹ ارتباط بین Re و C_D	۵۷۲	۲-۱۰ وضعیت مصرف و انتشارات وسایل نقلیه
۶۵۲	پاسخ مسائل فرد	۵۷۲	۳-۱۰ استانداردهای انتشار برای اتومبیل‌ها
۶۵۳		۵۷۷	۴-۱۰ بنزین
		۵۷۸	۵-۱۰ منشأ انتشارات خروجی از موتورهای بنزینی
		۵۸۹	۶-۱۰ انتشارات محفظه میل‌لنگ و انتشارات تبخیری
			۷-۱۰ کاهش انتشارات با استفاده از راکتورهای خارجی
		۵۹۴	۸-۱۰ خط‌مشی آینده کنترل‌های انتشارات بر روی موتورهای بنزینی
		۶۰۳	۹-۱۰ کاهش انتشار از طریق تغییر در نوع سوخت
		۶۱۲	۱۰-۱۰ انتشار آلاینده‌ها از موتورهای دیزلی
			۱۱-۱۰ مدل‌های انتشار برای انتشارات لوله
		۶۱۷	اگرز و تبخیری
		۶۱۷	سؤالات