

به نام خدا

آلودگی‌های محیط زیست

# آلودگی هوا

ویژه آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکتری (Ph.D)

مؤلف: دکتر محمدرضا خانی

(عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران)

همکاران:

دکتر سید غلامرضا موسوی، دکتر کامیار یغمائیان

دکتر روح‌الله محمودخانی، مهندس نیما نوروزی



URL: [www.khaniran.com](http://www.khaniran.com)

عنوان و نام پدیدآور: آلودگی‌های محیط زیست آلودگی هوا ویژه آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکتری (Ph.D)

مشخصات نشر: تهران: خانیران، 1394.

مشخصات ظاهری: 324 ص: مصور، جدول، نمودار.

شابک: 978-600-5621-94-5

وضعیت فهرست نویسی: فیپای مختصر

یادداشت: فهرستنویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است

یادداشت: مولفان محمدرضا خانی، سیدغلامرضا موسوی، کامیار یغمائیان، روح‌الله محمودخانی، نیما نوری.

شناسه افزوده: خانی، محمدرضا، 1339 -

شماره کتابشناسی ملی: 3879354

### نام کتاب: آلودگی‌های محیط زیست - آلودگی هوا

مؤلف:	محمدرضا خانی	چاپ:	تابستان 1394
همکاران:	سید غلامرضا موسوی، کامیار یغمائیان، روح‌الله محمودخانی، نیما نوری	تیراژ:	1000 جلد
ناشر:	انتشارات خانیران	قیمت:	200000 ریال
ناشر همکار:	انتشارات آوای قلم	شابک:	978-600-5621-94-5
		ISBN:	978-600-5621-94-5

دفتر تولید و پخش: تهران - میدان انقلاب - خیابان کارگر شمالی - ابتدای خیابان نصرت - کوچه باغ‌نو - کوچه داوودآبادی شرقی - پلاک 4 - زنگ اول  
تلفکس: 66950772  
تلفن: 66413270-66950772-66965396 (کد تهران 021)  
همراه: 09121999120 (مدیر فروش)

فروشگاه اینترنتی: [www.khaniranshop.com](http://www.khaniranshop.com)

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است.  
متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

## فهرست مطالب

4 ..... مقدمه ناشر

5 ..... مقدمه مولف

### فصل اول : منابع آلودگی هوا، خواص و اثرات

7 ..... 1-1 پرسشهای چهارگزینه‌ای و تشریحی

63 ..... 1-2 پاسخنامه تشریحی

### فصل دوم : نمونه‌برداری و اندازه‌گیری آلودگی هوا

125 ..... 2-1 پرسشهای چهارگزینه‌ای و تشریحی

139 ..... 2-2 پاسخنامه تشریحی

### فصل سوم : لایه‌های مختلف اتمسفر و اثرات آنها در آلودگی هوا

181 ..... 3-1 پرسشهای چهارگزینه‌ای و تشریحی

208 ..... 3-2 پاسخنامه تشریحی

### فصل چهارم : انتشار آلاینده‌ها در اتمسفر و مدلهای بررسی غلظت آلودگی هوا

235 ..... 4-1 پرسشهای چهارگزینه‌ای و تشریحی

251 ..... 4-2 پاسخنامه تشریحی

### فصل پنجم : روش‌های کنترل گازها و ذرات

269 ..... 5-1 پرسشهای چهارگزینه‌ای و تشریحی

297 ..... 5-2 پاسخنامه تشریحی

324 ..... منابع و مأخذ

تقدیم به

انسان‌هایی که

به فردایی بهتر

می‌اندیشند.

#### مقدمه ناشر

سپاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال‌طلب و پویا می‌داند که جهت‌گیری او به سوی خالقش می‌باشد. از جمله راههای تقرب به خداوند، علم است. علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بیکران آن هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقریبش بیشتر می‌شود. از این روی است که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر مبذول گردیده است. اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و انتشار کتاب که نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان است، پاسخگوی این نیاز خواهد بود.

جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقاء پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هموطنان گرامی بتوانیم گام‌های مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنمایی‌های شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنمایی‌های شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در نگارش‌های قبلی این کتاب از همفکری آنها بهره‌مند بوده به خصوص **دکتر سیدغلامرضا موسوی، دکتر کامیار یغمائی‌بان، دکتر روح‌الله محمودخانی** و در این نسخه از **مهندس نیما نوروزی** تشکر می‌نمایم. همچنین از زحمات **مهندس علی محمد خانی** و **مهندس مهدی خانی** که در امور پشتیبانی و چاپ و تولید این کتاب تلاش زیادی کردند سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزومندم.

**دکتر محمدرضا خانی**

**مدیر مسئول انتشارات خانیران**

\* جهت اطلاع از میزان تخفیف و نحوه همکاری، کتابفروشی‌ها و مراکز و مؤسسات محترم می‌توانند از طریق تماس تلفنی یا مکاتبه با آدرس این مرکز اطلاعات لازم را کسب نمایند.

\* خرید جزئی به یکی از روشهای زیر امکان‌پذیر است: مراجعه حضوری، تماس تلفنی با شماره‌های زیر، خرید آنلاین از طریق سایت [www.khaniranshop.com](http://www.khaniranshop.com) و یا مکاتبه با آدرس دفتر انتشارات.

میدان انقلاب - خیابان کارگر شمالی - خیابان نصرت - کوچه باغ نو - کوچه داوودآبادی شرقی - پلاک 4 - طبقه اول  
تلفن: 66965396-66950772-66413270 (کد تهران 021)

حساب سیبا 0343562763003 و شماره کارت 6037991804102089 - بانک ملی - به نام علی محمد خانی

حساب 3308278393 و شماره کارت 6104337969815180 - بانک ملت - به نام علی محمد خانی

## مقدمه مولف:

امروزه با توسعه علوم در زمینه‌های مختلف، ظهور تخصص‌های گوناگون اجتناب‌ناپذیر شده است و همین امر باعث شده که نیازهای علمی و تخصصی جوامع نیز به شاخه‌های بسیار متنوع تقسیم شود. برای مثال بحث تأمین آب و آبرسانی جوامع امروزه علوم زیادی نظیر هیدولوژی، هیدرولیک، شیمی آب و میکروبیولوژی آب، انتقال، توزیع، تصفیه، مدیریت کیفیت آب، بهسازی رودخانه، هیدروژئولوژی و ... را در برمی‌گیرد. تربیت نیروهای کارآمد و متخصص با تخصص‌های پیچیده و تکنیکی در هر جامعه در گرو وجود دوره‌های آموزشی و تحصیلات تکمیلی می‌باشد که برای ورود به این دوره‌ها عبور از آزمون‌ها و کنکورهای مختلف ورودی اجتناب‌ناپذیر است. لذا با این نگرش، تلاش بر این بوده است که بتوانیم خلأ موجود در این زمینه را تا حد توان مدنظر قرار داده و به گردآوری و تدوین این کتاب‌ها پرداخته شود. در این کتاب هدف مسائل عمومی، آلودگی‌ها، استانداردها و اثرات زیست محیطی آلودگی آب بوده و امور شیمی و میکروبی آب، مسائل فنی و محاسباتی مرتبط با آب در کتاب‌هایی دیگر پیگیری خواهد شد. کاربران اصلی این مجموعه، دانشجویان، فارغ‌التحصیلان و دست‌اندرکاران رشته‌های مختلف اعم از گرایش‌های مختلف محیط زیست، مهندسی بهداشت محیط، مهندسی عمران در گرایش‌های با سازه‌های آبی، مهندسی مکانیک، مهندسی شیمی، مهندسی آب و فاضلاب، مهندسی منابع طبیعی و بسیاری از رشته‌های دیگر در دانشگاه‌های دولتی و غیردولتی می‌باشند. تلاش زیادی انجام شده که این مجموعه با کیفیت خوب به علاقمندان ارائه شود با این وجود خوشحال خواهیم شد از پیشنهادات و انتقادات خود ما را بهره‌مند سازید، تا در آینده مورد استفاده قرار گیرد و کارهای کم‌عیب و بدون نقصی را تقدیم حضورتان نماییم. موفقیت روزافزونتان را آرزو مندیم.

تجربه سالیان مختلف تدریس، نگارش و تدوین کتب مختلف و کمبود کتاب مناسب در زمینه دروس تخصصی آزمون‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته و دکتری تخصصی (Ph.D) در رشته‌های مختلف باعث شد ضمن تدوین و گردآوری کتاب‌های ویژه این مقاطع در رشته‌های مختلف هرچند سال یک بار به بازنگری و به‌روزرسانی آنها اقدام شود. این کتاب‌ها دارای ویژگی‌های خاصی هستند که برخی از این ویژگی‌ها عبارتند از:

الف- هر عنوان اختصاص به یک یا دو درس اختصاصی دارد.

ب- کتاب به صورت پرسش و پاسخ و فقط بر مبنای سؤالات آزمونهای دانشگاههای سراسری و آزاد اسلامی تالیف و تدوین شده است.

پ- در هر کتاب مطالب به صورت طبقه‌بندی شده و موضوعی آورده شده است.

ت- تلاش شده مجموعه‌هایی با حداکثر کیفیت در مطلب و حداقل نیاز در زمان برای یادگیری تدوین گردند تا به صورت جامع و آسان نیاز دانشجویان و مطالعه‌کنندگان را برطرف سازند به نحوی که بتوانند سریع به ضعفهای خود پی‌برده و با مطالعه کتب مرجع، آمادگی خود را به حداکثر رسانده و بر معلومات خود بیفزایند.

بدیهی است اساتید، همکاران، دانشجویان و مطالعه‌کنندگان کتاب نهایت لطف را خواهند داشت اگر ما را از نقطه‌نظرات خود بهره‌مند سازند تا در آینده با استفاده از این نقطه‌نظرات (انتقادات و پیشنهادات) کتابهای با کیفیت بهتری تهیه و به علاقه‌مندان تقدیم گردد.

**دکتر محمد رضا خانی**

**(عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران)**