

پایش هوا در محیط کار

جلد ۲

تألیف:

فروغ السادات دشمن فنا یزدی



نشر فن آوران



نشر فن آوران

پایش هوا در محیط کار

جلد ۲

مؤلف: فروغ السادات دشمن فنا یزدی

نوبت چاپ: اول: ۱۳۹۰

چاپ و صحافی: کهنمویی زاده

ویراستار: سمیه منصوری زاده

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۹۸۳-۵۸-۲

قیمت: ۶۵۰۰ تومان

انتشارات فن آوران: تهران، خیابان انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، پاساژ فروزنده، شماره ۱۱۸

تلفکس: ۶۶۹۵۳۹۸ | تلفن: ۶۶۹۷۵۱۸۲

Email: fanavaran2008ir@yahoo.com

سرشناسه : دشمن فنا یزدی، فروغ السادات
عنوان و نام پدیدآور : پایش هوا در محیط کار/ فروغ دشمن فنا یزدی
مشخصات نشر : تهران: فن آوران، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری : ۳ج: مصور، جدول.
شابک: 978-964-2983-58-2
وضعیت فهرست‌نویسی : فیبا
یادداشت : فهرست نویسی بر اساس جلد دوم، ۱۳۹۰.
یادداشت : ج ۲ (چاپ اول: ۱۳۹۰) (فیبا).
یادداشت : کتابنامه: ص. [۱۹۵]-۱۹۶.
عنوان دیگر : پایش هوا در محیط.
موضوع : هوا—آلودگی—اندازه گیری
موضوع : بهداشت صنعتی.
موضوع : آلاینده ها—اندازه گیری
موضوع : ابزار نمونه گیری هوا
رده‌بندی کنگره : ی ۱۳۹۰ ۲۵/د۵۸۹۰ TDA
رده‌بندی دیویی : ۶۲۸/۵۳-۲۸۷
شماره کتابشناسی ملی : ۲۵۹۱۳۹۶

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

۱۱	 مقدمه
۱	 فصل ۱: کالیبراسیون
۲	 ۱- الزامات کالیبراسیون
۳	 ۲- کالیبراتور حباب صابون
۴	 ۱-۲- کالیبراسیون پمپ نمونه‌بردار فردی با استفاده از کالیبراتور حباب صابون دستی (کالیبراسیون اولیه).....
۱۰	 ۳- کالیبراتورهای الکترونیکی دبی
۱۱	 ۱-۳- پاک‌سازی قبل از استفاده
۱۱	 ۲-۳- تست نشتی
۱۱	 ۳-۳- تأیید کالیبراسیون
۱۲	 ۴-۳- جابه‌جایی و حمل و نقل
۱۲	 ۵-۳- احتیاط‌ها و هشدارها
۱۳	 ۶-۳- کالیبراسیون پمپ نمونه‌بردار فردی با استفاده از کالیبراتور حباب صابون الکترونیکی
۱۴	 ۴- کالیبراتورهای دبی - خشک
۱۵	 ۵- روتامتر
۱۷	 ۶- کالیبراسیون دستگاه‌های قرائت مستقیم
۱۷	 ۱-۶- تضمین کردن کالیبراسیون
۱۸	 ۲-۶- پاک‌سازی
۱۸	 ۳-۶- نگهداری
۱۹	 ۴-۶- گاز SPAN
۱۹	 ۵-۶- آزمون BUMP

فصل ۲: نمونه‌برداری به روش فیلتراسیون.....	۲۱
۱- غبار قابل استنشاق.....	۲۲
۱-۱- غبار سیلیس.....	۲۵
۲-۱- نمونه‌برداری سیکلون.....	۲۶
۳-۱- نمونه‌برداری از غبار قابل استنشاق با استفاده از سیکلون پلاستیکی.....	۲۹
۲- غبار قابل تنفس.....	۳۶
۱-۲- غبار کل و فیوم‌های فلزی.....	۳۸
۳- نمونه‌برداری IOM.....	۴۲
۱-۳- نمونه‌برداری از غبارهای قابل تنفس، قابل استنشاق، و توراسیکی.....	۴۳
۲-۳- نمونه‌برداری از غبار قابل تنفس با استفاده از نمونه‌بردار IOM.....	۴۳
۴- اصول کلی در کالیبراسیون انواع مدارهای نمونه‌برداری از ذرات، با استفاده از کالیبراتور حباب صابون.....	۴۸
۵- وزن کردن فیلتر در روش وزن‌سنجی.....	۵۱
فصل ۳: تیوب‌های جاذب جامد.....	۵۳
۱- نمونه‌برداری با استفاده از تیوب‌های جاذب.....	۵۶
۱-۱- وسایل لازم.....	۵۶
۲-۱- مراحل نمونه‌برداری.....	۵۷
۲- نمونه‌برداری از گازهای اسیدی یا خورنده.....	۶۳
۳- نمونه‌برداری VOCها درون کانال.....	۶۳
فصل ۴: میجت ایمپینجرها و بابلرها.....	۶۵
۱- نکاتی که باید هنگام کار با ایمپینجرها رعایت کرد.....	۶۶
۲- نمونه‌برداری از گاز و بخار با استفاده از ایمپینجر.....	۷۱
۱-۲- وسایل مورد نیاز.....	۷۱
۲-۲- مراحل نمونه‌برداری.....	۷۳
۳- نمونه‌برداری با ایمپینجر با دبی پایین.....	۷۶
۴- گازهای اسیدی یا خورنده.....	۷۶
فصل ۵: کیسه‌های نمونه‌برداری.....	۷۹
۱- نمونه‌برداری به وسیله‌ی کیسه‌ی نمونه‌برداری.....	۸۲
۱-۱- وسایل لازم.....	۸۲
۲-۱- مراحل نمونه‌برداری.....	۸۳
فصل ۶: دتکتور تیوب‌های رنگ‌سنجی طولانی‌مدت.....	۸۵
۱- نمونه‌برداری با استفاده از دتکتور تیوب‌های رنگ‌سنجی طولانی‌مدت.....	۸۶

۸۶	۱-۱- وسایل لازم.....
۸۶	۲-۱- مراحل نمونه‌برداری.....
۸۹	فصل ۷: خطرات بیولوژیک.....
۸۹	۱- مقدمه‌ای بر آلاینده‌های بیولوژیک معلق در هوا.....
۹۱	۱-۱- کلیه بیوآئروسول‌های قابل کشت یا قابل شمارش.....
۹۲	۲-۱- بیوآئروسول‌های قابل کشت یا قابل شمارش غیر عفونی.....
۹۳	۳-۱- عوامل عفونی.....
۹۴	۴-۱- آلاینده‌های بیولوژیک قابل سنجش.....
۹۴	۲- قارچ‌ها و کپک‌ها.....
۹۴	۱-۲- تفاوت بین کپک، قارچ و مخمر در چیست؟.....
۹۵	۲-۲- قارچ، کپک و ریسک.....
۹۶	۳-۲- چگونه در معرض قارچ‌هایی قرار می‌گیریم که می‌توانند آسیب ایجاد کنند؟.....
۹۶	۴-۲- چه نوع کپک‌هایی عموماً در محیط‌های درون یافت می‌شوند؟.....
۹۶	۵-۲- اختلالات بهداشتی ایجاد شده به وسیله کپک چگونه است؟.....
۹۷	۶-۲- آیا شمارش کپک مفید است؟.....
۹۸	۳- ارزیابی ریسک خطرات (آلاینده‌های) بیولوژیک.....
۱۰۲	۴- نمونه‌برداری از عوامل بیولوژیک.....
۱۰۳	۱-۴- روش‌های عمومی نمونه‌برداری از آلاینده‌های بیولوژیک.....
۱۰۶	۲-۱-۴- مراحل انجام نمونه‌برداری تماسی آنی.....
۱۰۷	۳-۱-۴- مراحل انجام نمونه‌برداری به وسیله دستگاه RCS.....
۱۱۱	۴-۱-۴- الزامات خروج از ناحیه آلوده پس از انجام نمونه‌برداری.....
۱۱۲	۲-۴- برخورد با مایع، در حالت ساکن.....
۱۱۲	۳-۴- پمپ نمونه‌برداری از بیوآئروسول‌ها.....
۱۱۳	فصل ۸: نمونه‌برداری از سطوح.....
۱۱۳	۱- مقدمه.....
۱۱۴	۲- استفاده از نمونه‌برداری سطحی برای ارزیابی برنامه‌های ایمنی و بهداشت.....
۱۱۴	۱-۲- محیط‌هایی که کنترل شده اما استفاده از PPE را می‌طلبد.....
۱۱۵	۲-۲- محیط‌هایی که کنترل شده اما عملیات پاک‌سازی یا ضدعفونی ویژه را می‌طلبد.....
۱۱۶	۳-۲- محیط‌های کار کنترل نشده که نه PPE برای آنها ضروری است و نه پاک‌سازی ویژه.....
۱۱۷	۳- ارزیابی نتایج نمونه‌برداری سطحی.....
۱۱۸	۴- وسایل و روش‌های نمونه‌برداری سطحی.....
۱۱۸	۱-۴- نمونه‌برداری از آلودگی سطوح محیط کار.....

۱۲۰	۲-۴- نمونه برداری از آلودگی سطح پوست
۱۲۲	۵- گردآوری نمونه های سطحی
۱۲۲	۵-۱- مراحل عمومی برای تهیه نمونه های سطحی
۱۲۵	فصل ۹: امنیت و حمل نمونه ها
۱۲۶	۱- جابه جایی و رفع آلودگی نمونه
۱۲۸	۲- بسته بندی و حمل ایمن نمونه ها
۱۲۸	۲-۱- نمونه های فیلتر کاست
۱۲۹	۲-۲- نمونه های تیوب جاذب و تیوب انتشاری
۱۲۹	۳-۲- نمونه های ایمپنجر یا یابلر
۱۳۰	۴-۲- نمونه های وایپ
۱۳۰	۵-۲- کیسه ها و کنیسترهای نمونه برداری از گاز
۱۳۰	۶-۲- نمونه های بالک
۱۳۱	۷-۲- نمونه هایی با پتانسیل انفجار پذیری
۱۳۱	۳- فرم زنجیره نگهداری
۱۳۳	فصل ۱۰: دتکتور تیوب های ویژه نمونه برداری آفل
۱۳۴	۱- سیستم دتکتور تیوب های استاندارد GASEC
۱۳۴	۱-۱- دتکتور تیوب های Gastec
۱۳۶	۱-۱-۱- ترکیب شیمیایی آلاینده ای که دتکتور می تواند شناسایی کند
۱۳۶	۱-۱-۲- عملکرد دتکتور
۱۴۰	۱-۱-۳- مراحل نمونه برداری
۱۴۲	۱-۱-۴- قرانت تغییر رنگ دتکتورها در پایان نمونه برداری
۱۴۳	۱-۱-۵- تصحیح عدد قرانت شده با توجه به دما، رطوبت و فشار
۱۴۳	۱-۱-۶- تصحیح برای دما
۱۴۶	۱-۱-۷- تصحیح برای رطوبت
۱۴۶	۱-۱-۸- تصحیح برای تعداد ضربه های پمپ
۱۴۶	۱-۱-۹- تصحیح برای فشار اتمسفر
۱۴۶	۱-۱-۱۰- کالیبراسیون و صحت
۱۴۷	۱-۱-۱۱- شیوه شناسایی
۱۴۷	۱-۱-۱۲- عوامل مداخله گر
۱۴۷	۱-۱-۱۳- کاربرد برای دیگر گازها
۱۴۸	۱-۱-۱۴- خواص خطرناک آلاینده
۱۴۸	۲-۱- پمپ نمونه برداری Gastec
۱۴۸	۱-۲-۱- بازرسی پمپ قبل از اندازه گیری (تست نشی)
۱۵۰	۲-۲-۱- تخلیه ی نوک های شکسته شده درون نوک شکن
۱۵۰	۲-۲-۲- جایگزین کردن نوک شکن

۱۵۱	۴-۲-۱- اطمینان از کامل شدن نمونه‌برداری
۱۵۱	۲- کالیبراسیون پمپ پیستونی با کالیبراتور حباب صابون ۱۰۰ میلی‌لیتری
۱۵۱	۳- سرنگ نمونه‌برداری

پیوست‌ها

۱۵۵	پیوست ۱. نمونه‌ی فرم پر شده‌ی OSHA-91A
۱۵۵	پ ۱-۱- صفحه رویی فرم کامل شده
۱۵۸	پ ۲-۱- صفحه‌ی پشتی فرم کامل شده
۱۵۹	پیوست ۲. کتابچه‌ی دستور کار پمپ یونیورسال ساخت شرکت SKC
۱۵۹	پ ۱-۲- معرفی اجزای پمپ
۱۶۱	پ ۲-۲- کاربرد اجزای پمپ
	پیوست ۳. فهرست مواد دارای شاخص SKIN در فهرست TLV‌های ACGIH و PEL‌های OSHA
۱۶۶	
۱۶۹	پیوست ۴
۱۶۹	۱- نمونه‌ای از روش‌های نمونه‌برداری سطحی از ایزوسیانات‌ها
۱۶۹	۱-۱- نمونه‌برداری و ارزیابی سطوح آلوده به ایزوسیانات‌های آروماتیک
۱۷۰	۲-۱- نمونه‌برداری سطحی به منظور غربالگری
۱۷۰	۱-۲-۱- مواد و وسایل لازم
۱۷۱	۲-۲-۱- مراحل نمونه‌برداری
۱۷۲	۳-۱- نمونه‌برداری سطحی به منظور آنالیز در آزمایشگاه
۱۷۲	۱-۳-۱- مواد و وسایل لازم
۱۷۲	۲-۳-۱- مراحل نمونه‌برداری
۱۷۳	۴-۱- پایش درون تجهیزات حفاظت فردی (دستکش، لباس)
۱۷۴	۱-۴-۱- مراحل نمونه‌برداری
۱۷۴	۲-۴-۱- ارزیابی PPE برای مواد شیمیایی خشک
۱۷۵	۲- نمونه‌ای دیگر از روش‌های نمونه‌برداری سطحی از آمین‌های آروماتیک
۱۷۵	۱-۲- روش‌های نمونه‌برداری و ارزیابی سطوح آلوده به آمین‌های آروماتیک
۱۷۵	۱-۱-۲- استفاده از Swype® برای نمونه‌برداری سطحی
۱۷۶	۲-۲- گرفتن یک نمونه‌ی وایپ سطحی
۱۷۷	۱-۳-۲- پایش درون وسایل حفاظت فردی (دستکش، لباس)
	پیوست ۵. روش استاندارد سازمان HSE برای نمونه‌برداری و آنالیز آفت‌کش‌ها
۱۷۹	(MDHS 94)
۱۷۹	۱- اصول نمونه‌برداری
۱۷۹	۱-۱- نمونه‌برداری از هوا
۱۷۹	۲-۱- نمونه‌برداری از تماس پوستی
۱۸۰	۲- کاربرد روش

۱۸۱.....	۳- عوامل مداخله گر
۱۸۱.....	۴- آستانه‌ی شناسایی
۱۸۱.....	۵- عدم قطعیت کلی روش
۱۸۲.....	۶- بازیابی در تجزیه
۱۸۲.....	۷- آزمون پایداری نمونه در زمان نگهداری
۱۸۲.....	۸- معرف‌ها و استانداردها
۱۸۳.....	۱-۸- مخلوط حلال‌ها (اتیل استات و استون)
۱۸۳.....	۲-۸- مخلوط آفت‌کش
۱۸۴.....	۱۱- تجهیزات نمونه‌برداری
۱۸۵.....	۱-۱۱- فیلتر
۱۸۵.....	۲-۱۱- تیوب نمونه‌برداری
۱۸۵.....	۹- مدار نمونه‌برداری
۱۸۶.....	۱۰- پمپ نمونه‌برداری
۱۸۷.....	۳-۱۱- تجهیزات کمکی
۱۸۷.....	۱۲- وسایل آزمایشگاهی
۱۸۷.....	۱-۱۲- گاز کروماتوگراف
۱۸۷.....	۱۳- روند نمونه‌برداری
۱۸۷.....	۱-۱۳- کالیبراسیون پمپ
۱۸۸.....	۲-۱۳- گردآوری نمونه
۱۸۸.....	۱-۱۳- نمونه‌های هوا
۱۸۹.....	۲-۱۳- نمونه‌های شاهد
۱۹۰.....	۱۴- آنالیز
۱۹۰.....	۱-۱۴- آماده‌سازی نمونه برای آنالیز
۱۹۰.....	۱-۱۴- نمونه‌بردارهای هوا
۱۹۰.....	۲-۱۴- نمونه‌بردارهای پوستی
۱۹۱.....	۳-۱۴- نمونه‌های شاهد
۱۹۱.....	۱۵- آماده‌سازی برای کالیبراسیون
۱۹۱.....	۱۶- کروماتوگرافی
۱۹۲.....	۱۷- محاسبات
۱۹۲.....	۱-۱۷- محاسبه تراکم آفت‌کش در نمونه‌های پوستی
۱۹۲.....	۲-۱۷- محاسبه حجم هوا
۱۹۳.....	۳-۱۷- محاسبه غلظت آفت‌کش در نمونه‌ی هوا
۱۹۳.....	۱۸- نکات توصیه شده برای ارائه در گزارش نمونه‌برداری

مقدمه

از میان انواع خطرات موجود در محیط‌های کار که سلامتی یا جان کارگران را تهدید می‌کند، خطرات شیمیایی به ویژه آلاینده‌های هوا از گوناگونی ویژه‌ای برخوردارند. این گوناگونی، به نوبه خود گوناگونی در روش‌های نمونه‌برداری و آنالیز آنها را موجب شده است. بنابراین، ارزیابی صحیح وضعیت سلامت کارگر، دانش عمیق درباره‌ی روش‌های نمونه‌برداری و آنالیز هر عامل شیمیایی را می‌طلبد. عدم اطلاع از اصول و مبانی این تخصص موجب می‌شود این امر به روش‌های ناصحیح انجام شده و به محاسبات و تفسیرهای نادرست از نتایج بینجامد. از آنجا که اندازه‌گیری و تفسیر نادرست، علاوه بر هدر رفتن وقت، می‌تواند موجب به زیان افتادن بی‌مورد کارفرما یا ضایع شدن حقوق کارگر و عدم حفاظت از او شود ضروری است این مساله به طور جدی مورد توجه قرار گیرد.

در جلد ۱ کتاب، مبانی فرایند پایش، اعم از آشنایی با وسایل و روش‌های نمونه‌برداری، مفاهیم و اصطلاحات مربوطه، و نیز مراحل فرایند پایش از شناسایی خطر تا نوشتن گزارش شرح داده شده است. در جلد ۲ سلسله مراتب فرایند کالیبراسیون و نمونه‌برداری برای انواع نمونه بردارها؛ و در جلد ۳ وسایل قرائت مستقیم، انواع نمونه بردارها و روش کار با آنها، همچنین پاسخ به پرسش‌هایی که هنگام نمونه‌برداری پیش می‌آید به طور مشروح خدمت خوانندگان ارائه شده است.

نگارنده مشتاقانه در انتظار است تا از نظر و پیشنهاد خوانندگان و صاحب نظران در این زمینه آگاهی یابد تا نسبت به رفع نواقص احتمالی یا تکمیل مطالب اقدام نماید.

خوانندگان ارجمند می‌توانند هرگونه نظر و پیشنهاد خود را درباره‌ی این کتاب به نشانی پست الکترونیکی forfarvardin@Gmail.com ارسال نمایند.