

سرشناسه: علی گل، مهدی، ۱۳۶۲ -

عنوان و نام پدیدآور: ارزیابی مواجهه شغلی آلاینده‌ها در هوای محیط کار

مشخصات نشر: قم: اندیشه ماندگار، ۱۳۹۲.

مشخصات ظاهری: ۴۳۲ ص.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۷۸۲-۷۲-۷

وضعیت فهرست نویسی: فیهای مختصر

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

شناسه افزوده: عیوض لو، میثم، ۱۳۶۲ -

شناسه افزوده: رامین، مریم، ۱۳۶۱ -

شماره کتابشناسی ملی: ۳۷۸۱۸۷۴

ارزیابی مواجهه شغلی آلاینده‌ها در هوای محیط کار

نویسندگان: مهندس مهدی عل گل / مهندس میثم عیوض لو / مهندس مریم رامین

ناشر: اندیشه ماندگار

نوبت چاپ: اول / بهار ۱۳۹۲ = شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۷۸۲-۷۲-۷



انتشارات اندیشه ماندگار

قم - خیابان صفائیه - انتهای کوی بیگدلی (شماره ۲۸)

نیش کوی شهید گلدوست - پلاک ۲۸۴

صندوق پستی: ۳۷۱۵۵/۶۱۱۳

تلفن: ۳۷۷۳۶۱۶۵ - ۳۷۷۲۲۱۴۲ - ۰۲۵ - همراه: ۰۹۱۲۲۵۲۶۲۱۳

ارزیابی مواجهه شغلی آلاینده‌ها در هوای محیط کار

مهندس مهدی علی گل

مهندس میثم عیوض لو

مهندس مریم رامین

پیش گفتار

امروزه در بیشتر صنایع آلاینده های شیمیایی موجود می باشد و این مسئله می تواند منجر به مشکلات مرتبط با سلامت انسان و محیط زیست گردد. به طور معمول کارگران موجود در این صنایع به دلیل نزدیکی به آلاینده تولیدی در معرض بیشترین مواجهه قرار دارند. برای جلوگیری از آثار نامطلوبی که این آلاینده ها می تواند بر سلامت کارگران داشته باشد باستی طبق الگوی معمول در بهداشت حرفه ای یعنی پیش بینی، شناسایی، ارزیابی و کنترل عمل کرد. یعنی پس از شناسایی آلاینده ها در گام بعدی به ارزیابی مواجهه کارگران پرداخت تا مشخص شود آیا میزان مواجهه از حد استاندارد و مجاز تجاوز می کند یا خیر. اگرچه اندازه گیری غلظت یک آلاینده نقش مهمی را در هر جزء از الگوی مذکور بازی می کند، اما این در این کتاب اساساً مطالب مرتبط با ارزیابی مخاطرات شغلی در هنگام مواجهه کارگران بیان گردیده است. هر چند که کارگران ممکن است از راه های مختلف: استنشاقی، گوارشی یا تماس پوستی، با عوامل زیان آور مواجهه داشته باشند، اما در اینجا بر مواجهه از طریق تنفس تاکید شده است؛ چراکه بیشترین میزان مواجهه میان کارگر و محیط از طریق استنشاق صورت می گیرد و استانداردهای سلامت شغلی نیز بر همین پایه وضع شده اند.

با وجود اهمیت مسئله منابع جامعی در رابطه با این موضوع به زبان فارسی موجود نبوده و مولفین را بر آن داشت تا با استفاده از منابع معتبر به تهیه کتاب حاضر دست بزنند. هر چند که بخش های عمده ای از کتاب شامل ترجمه هایی از کتب مرتبط در این زمینه می باشد.

فهرست مطالب

بخش ۱ - مقدمه.....	۱۵
فصل ۱- چارچوبی برای ارزیابی مواجهه شغلی.....	۱۷
۱-۱ مقدمه.....	۱۷
۲-۱ چارچوبی برای ارزیابی مواجهه شغلی.....	۱۷
۱-۱-۱ ارزیابی مواجهه.....	۱۷
۲-۱-۱ اپیدمیولوژی شغلی.....	۱۹
۳-۱-۱ ویژگی منبع و ارزشیابی کنترل‌ها.....	۲۰
۴-۱-۱ اهداف قانونی.....	۲۰
۳-۱ تغییر پذیری مواجهه.....	۲۱
۴-۱ تعریف مواجهه.....	۲۲
۵-۱ تعریف دوز.....	۲۴
۶-۱ مرور کلی کتاب.....	۲۸
بخش ۲ - ویژگی‌ها و اندازه گیری گازها و بخارات.....	۳۱
فصل ۲ - ویژگی‌های گازها و بخارات.....	۳۳
۱-۲ قانون گاز ایده آل.....	۳۳
۲-۲ حجم مولار.....	۳۴
۳-۲ شرایط استاندارد برای نمونه برداری هوا.....	۳۵
۴-۲ مخلوط گازهای ایده آل.....	۳۵
۵-۲ بیان غلظت آلاینده گازی به روش‌های مختلف.....	۳۷
۶-۲ تنوری جنبش مولکولی گازها.....	۳۸
۷-۲ متوسط مسیر آزاد.....	۴۳
۸-۲ پدیده جابجایی.....	۴۴
۱-۸ انتشار.....	۴۴
۲-۸ ویسکوزیته.....	۴۵
فصل ۳- مفاهیم پایه ای جریان هوا.....	۴۸
۱-۳ مقدمه.....	۴۸
۲-۳ رابطه پیوستگی.....	۵۱
۳-۳ رابطه برنولی.....	۵۲
۴-۳ بقای نیروی حرکت.....	۵۳

ارزیابی مواجهه شغلی آلاینده‌ها

۵۴	۳-۵ نشانه و عدد رینولدز.....
۵۶	فصل ۴- اندازه گیری‌های فیزیکی.....
۵۶	۴-۱ اندازه گیری چیست؟.....
۵۷	۴-۲ اجزای یک سیستم اندازه گیری.....
۵۸	۴-۳ کالیبراسیون.....
۵۹	۴-۴ خطاهای تصادفی و سیستماتیک (نظاممند).....
۶۲	۴-۵ گسترش عدم اطمینان.....
۶۴	۴-۶ بخش عدم اطمینان.....
۶۵	۴-۷ نمودارهای هیستوگرام.....
۶۸	۴-۸ توزیع‌های بی‌محدود.....
۷۰	۴-۹ توزیع نرمال.....
۷۳	۴-۱۰ ضریب تغییرات.....
۷۴	۴-۱۱ صحت روش اندازه گیری.....
۷۴	۴-۱۲ حد تشخیص.....
۷۶	۴-۱۳ حد تعیین (LOQ).....
۷۸	فصل ۵- اندازه گیری حجم‌های هوا و میزان‌های جریان.....
۷۸	۵-۱ مقدمه.....
۷۸	۵-۲ عناصر یک سیستم نمونه برداری از هوا.....
۷۹	۵-۳ پمپ‌ها و حرکت دهنده های هوا.....
۸۲	۵-۴ اندازه گیری فلو و کالیبراسیون.....
۸۲	۵-۴-۱ استانداردهای اولیه.....
۸۲	۵-۴-۱-۱ اسپرومتر.....
۸۴	۵-۴-۱-۲ پیستون خلاء یا فلو متر حباب صابون.....
۸۵	۵-۴-۲ استانداردهای ثانویه.....
۸۵	۵-۴-۲-۱ گازمتر تر.....
۸۷	۵-۴-۲-۲ روتامتر.....
۸۸	۵-۴-۲-۳ اوریفیس.....
۹۰	۵-۴-۲-۴ اوریفیس بحرانی.....
۹۱	۵-۴-۳ کالیبراسیون وسایل نمونه برداری.....
۹۲	فصل ۶- روش‌هایی نمونه برداری از گازها و بخارات.....
۹۲	۶-۱ مقدمه.....

۱۲.....	۶-۲ الزامات یک روش نمونه برداری خوب
۱۳.....	۶-۳ استراتژی نمونه برداری
۱۴.....	۶-۳-۱ نمونه برداری آنی
۱۵.....	۶-۳-۲ نمونه برداری دراز مدت
۱۶.....	۶-۳-۳ نمونه گیری منطقه ای
۱۷.....	۶-۳-۴ نمونه برداری فردی
۱۷.....	۶-۴ جذب (Absorption)
۱۰۱.....	۶-۵ جذب سطحی (Adsorption)
۱۰۱.....	۶-۵-۱ جاذب های غیر قطبی
۱۰۳.....	۶-۵-۲ جاذب های قطبی (Polar sorbents)
۱۰۳.....	۶-۵-۳ رسوخ (Break through)
۱۰۶.....	۶-۵-۴ باز جذب
۱۰۷.....	۶-۵-۵ نمونه بردارهای انتشاری
۱۱۱.....	۶-۶ نمونه بردارهای انتشاری برای ترکیبات واکنشی زا
۱۱۳.....	۶-۷ لوله های آشکارساز (۱)
۱۱۵.....	۶-۸ صحت روش های نمونه برداری از گازها و بخارات
۱۱۷.....	فصل ۷- روش هایی تجزیه گازهای و بخارات: گاز کروماتوگرافی و اسپکتروسکوپی جرمی
۱۱۷.....	۷-۱ مقدمه
۱۱۷.....	۷-۲ گاز کروماتوگرافی
۱۱۹.....	۷-۲-۱ استانداردهای کالیبراسیون
۱۲۰.....	۷-۲-۲ قدرت تمایز
۱۲۱.....	۷-۲-۳ بازده
۱۲۲.....	۷-۲-۴ اجزای یک کروماتوگراف گاز-مایع
۱۲۳.....	۷-۲-۵ آشکارسازها
۱۲۵.....	۷-۳ اسپکترومتری جرمی (MS)
۱۲۶.....	۷-۳-۱ سیستم های وارد ساز
۱۲۸.....	۷-۳-۲ منابع یون
۱۲۹.....	۷-۳-۳ آنالیز گر جرمی
۱۳۰.....	۷-۳-۴ جمع آوری کننده های یون
۱۳۰.....	۷-۳-۵ قدرت تمایز
۱۳۲.....	فصل ۸- ابزارهای قرائت مستقیم برای گازهای و بخارات

ارزیابی مواجهه شغلی آلاینده‌ها

۱-۸	مقدمه	۱۳۲
۲-۸	وسایل مبتنی بر جذب یا گسیل تابش‌های مغناطیسی	۱۳۲
۱-۲-۸	قانون بیر-لامبرت	۱۳۴
۲-۲-۸	اسپکترومتر فروسرخ	۱۳۵
۳-۲-۸	اسپکترومترهای فرابنفش و مرئی	۱۳۷
۴-۲-۸	نورافشانی شیمیایی	۱۳۸
۳-۳-۸	ابزارهای بر پایه ویژگی‌های الکتروشیمیایی	۱۳۹
۱-۳-۸	وسایل رسانا	۱۳۹
۲-۳-۸	پتانسیومتری	۱۴۰
۴-۳-۸	ابزارهای بر پایه ویژگی‌های گرمایی	۱۴۱
بخش ۳ - ویژگی‌ها و اندازه‌گیری آتروسول‌ها	۱۴۳	
فصل ۹ - ویژگی‌های بنیادی آتروسول‌ها	۱۴۵	
۱-۹	مقدمه	۱۴۵
۲-۹	شکل و دانسته ذره	۱۴۷
۳-۹	تولید آتروسول و ویژگی‌های آن	۱۴۷
۴-۹	قطرهای معادل	۱۴۹
۵-۹	غلظت آتروسول	۱۵۱
۶-۹	توزیع اندازه ذره	۱۵۱
۱-۶-۹	میانگین - میانه و انحراف معیار	۱۵۲
۲-۶-۹	هیسوگرام‌ها	۱۵۳
۳-۶-۹	توزیع نرمال لگاریتمی اندازه	۱۵۸
۷-۹	نمودارهای لگاریتمی احتمال	۱۶۳
۸-۹	روابط هج - کونونت	۱۶۴
فصل ۱۰ - حرکت یک ذره در یک واسطه ویسکوز	۱۶۶	
۱-۱۰	مقدمه	۱۶۶
۲-۱۰	نیروی کششی وارد بر یک ذره	۱۶۶
۳-۱۰	قانون استوک	۱۶۸
۴-۱۰	تصحیح قانون استوک	۱۶۸
۶-۱۰	حرکت ذره تحت تأثیر گرانش	۱۷۰
۷-۱۰	تعمیم‌های بیشتر	۱۷۴
۸-۱۰	قطر آتروینامیک ذره	۱۷۴
۹-۱۰	وسایلی که بر اساس ته‌نشینی ذرات کار می‌کنند	۱۷۵

۱۰-۱۰	فاصله ایستایی.....	۱۷۷
۱۱-۱۰	عدد استوکه.....	۱۷۸
۱۲-۱۰	برخورد ناشی از اینرسی.....	۱۷۹
۱۳-۱۰	ایمپکتورهای کاسکید (برخورد ساز آبخاری).....	۱۸۲
۱۴-۱۰	حرکت ذره در یک میدان الکتریکی.....	۱۸۸
۱۵-۱۰	انتشار ذره.....	۱۹۰
فصل ۱۱- ته نشینی آئروسول ها در دستگاه استنشاقی و تنفسی..... ۱۹۳		
۱-۱۱	مقدمه.....	۱۹۳
۲-۱۱	دستگاه تنفسی انسان.....	۱۹۳
۳-۱۱	بازده نفوذ و انتشار.....	۱۹۸
۴-۱۱	استنشاق و معیار نمونه برداری ذرات قابل استنشاق.....	۲۰۰
۵-۱۱	ته نشینی فوق سینه ای.....	۲۰۳
۶-۱۱	ته نشینی در منطقه سینه ای.....	۲۰۴
۷-۱۱	ته نشینی کلی (Total deposition).....	۲۰۶
۸-۱۱	مدل های ته نشینی.....	۲۰۶
۹-۱۱	معیارهای استنشاقی یا سینه ای بودن ذرات در نمونه برداری.....	۲۱۲
۱۰-۱۱	به کارگیری منحنی های ته نشینی و منحنی های معیار برای برآورد مواجهه.....	۲۱۳
۱۱-۱۱	استانداردهای مرتبط با سلامت برای ارزیابی مواجهه با آئروسول.....	۲۱۶
فصل ۱۲- نمونه برداری از آئروسول ها..... ۲۱۹		
۱-۱۲	مقدمه.....	۲۱۹
۲-۱۲	عناصر اصلی یک دستگاه نمونه برداری از آئروسول.....	۲۲۰
۳-۱۲	بازده و مکش (Aspiration efficiency).....	۲۲۱
۴-۱۲	ورودی های نمونه برداری.....	۲۲۳
۱-۴-۱۲	نمونه برداری با استفاده از پروب های با دیواره نازک ^(۱)	۲۲۴
۲-۴-۱۲	نمونه برداری با استفاده از نمونه بردارهای گنبد.....	۲۲۹
۳-۴-۱۲	نمونه برداری برای آئروسول های قابل استنشاق محل کار.....	۲۳۱
۴-۴-۱۲	نمونه برداری از آئروسول سینه ای (توراسیک) و قابل تنفس در محل کار.....	۲۳۳
۵-۴-۱۲	ایمپکتور کاسکید (برخورد ساز آبخاری).....	۲۴۰
۵-۱۲	سیستم انتقال نمونه.....	۲۴۱
۶-۱۲	جمع آوری با فیلتر.....	۲۴۴
۶-۱۲	۱- تئوری فیلتراسیون.....	۲۴۵
۲-۶-۱۲	انتخاب فیلتر و وزن سنجی (گراویمتری).....	۲۵۰

ارزیابی مواجهه شغلی آلاینده‌ها

۲۵۲.....	۷-۱۲ مشکلات ویژه نمونه برداری : تفکیک بخار ذره و اندازه گیری آئروسول های نیمه فرار.....
۲۵۷.....	فصل ۱۳- وسایل قرائت مستقیم برای آئروسول ها.....
۲۵۷.....	۱-۱۳ مقدمه.....
۲۵۷.....	۱۳-۲ ابزارهایی که براساس ویژگی های مربوط به اینرسی ذرات کار می کنند.....
۲۵۹.....	۱۳-۳ ابزارهایی که بر پایه اندازه گیری جرم کار می کنند.....
۲۶۰.....	۱۳-۴ ابزارهایی که براساس اندازه گیری بار الکتریکی ذرات کار می کنند.....
۲۶۴.....	۱۳-۵ شمارنده های چگالش هسته.....
۲۶۵.....	۱۳-۶ ابزارهایی که براساس تقابل ذرات با نور کار می کنند.....
۲۶۷.....	۱۳-۶-۱ خاموشی نور.....
۲۷۰.....	۱۳-۶-۲ محاسبه بازده خاموشی ذره، Qext.....
۲۷۲.....	۱۳-۶-۳ پراکندگی نور (Light scattering).....
۲۷۹.....	۱۳-۶-۴ پراکندگی نوری و غلظت جرمی.....
۲۸۳.....	۱۳-۶-۵ شمارنده های نوری ذرات (Optical Particle Counters).....
۲۸۶.....	فصل ۱۴- نمونه برداری برای آلاینده های با منشأ بیولوژیکی.....
۲۸۶.....	۱-۱۴ مقدمه.....
۲۸۸.....	۱۴-۲ انواع بیوآئروسول.....
۲۸۸.....	۱۴-۲-۱ گرد.....
۲۸۸.....	۱۴-۲-۲ قارچ ها.....
۲۸۹.....	۱۴-۲-۳ باکتری ها.....
۲۹۰.....	۱۴-۲-۴ ویروس ها.....
۲۹۱.....	۱۴-۲-۵ دیگر آئروسول ها.....
۲۹۱.....	۱۴-۳ استراتژی ارزیابی مواجهه با بیوآئروسول ها.....
۲۹۲.....	۱۴-۳-۱ بررسی های بهداشتی.....
۲۹۲.....	۱۴-۳-۲ تعیین ویژگی محل.....
۲۹۳.....	۱۴-۳-۳ قاعده هندسازی فرضیه.....
۲۹۳.....	۱۴-۳-۴ نمونه برداری.....
۲۹۵.....	۱۴-۳-۵ آنالیز داده ها و آزمون فرضیه.....
۲۹۵.....	۱۴-۴ روش های اندازه گیری بیوآئروسول ها.....
۲۹۶.....	۱۴-۴-۱ برخورد بیوآئروسول ها به صفحه آگار.....
۲۹۹.....	۱۴-۴-۲ نمونه برداری از بیوآئروسول ها به وسیله ایمپنجرهای حاری مایع.....
۳۰۰.....	۱۴-۵ مباحث آماری.....

۱۴-۱-۵ حدود پایین تشخیص (LODs)..... ۳۰۰

۱۴-۲-۵ حدود تعیین مقدار..... ۳۰۱

۱۴-۳-۵ حد بالامای تشخیص (upper limits of detection)..... ۳۰۱

بخش چهارم - استراتژی‌های ارزیابی مواجهه..... ۳۰۴

فصل ۱۵- تغییرپذیری در مواجهه شغلی..... ۳۰۵

۱-۱۵ مقدمه..... ۳۰۵

۲-۱۵ تغییرپذیری محیطی و توزیع‌های نرمال لگاریتمی (لوگ نرمال)..... ۳۰۶

۳-۱۵ تغییرپذیری در نمونه برداری و تجزیه..... ۳۱۵

۴-۱۵ جزء فزونی یافته..... ۳۱۶

۵-۱۵ حدک نود و پنجم..... ۳۱۹

۶-۱۵ میانگین‌های توزیع نرمال لگاریتمی..... ۳۲۰

۷-۱۵ تغییرپذیری بین کارگری و درون کارگری..... ۳۲۳

۸-۱۵ زمان متوسط و توزیع‌های مواجهه..... ۳۳۱

فصل ۱۶- استراتژی‌های ارزیابی مواجهه شغلی..... ۳۳۵

۱-۱۶ مقدمه..... ۳۳۵

۲-۱۶ جمع‌آوری نمونه..... ۳۳۶

۳-۱۶ حدود مواجهه شغلی..... ۳۳۸

۴-۱۶ دسته بندی کارگران به گروه‌های با مواجهه مشابه (SEGs)..... ۳۴۱

۱-۴-۱۶ رویکرد مشاهده‌ای..... ۳۴۲

۲-۴-۱۶ رویکرد نمونه برداری..... ۳۴۳

۳-۴-۱۶ رویکرد دوگانه..... ۳۴۴

۵-۱۶ الزامات اندازه نمونه - استراتژی‌هایی برای تصمیم‌گیری..... ۳۴۵

۱-۵-۱۶ استراتژی AIHA..... ۳۴۵

۲-۵-۱۶ استراتژی OSHA..... ۳۴۸

۳-۵-۱۶ ارزیابی استراتژیها در تصمیم‌گیری..... ۳۴۹

۴-۵-۱۶ مقایسه میانگین با OEL..... ۳۵۱

۵-۵-۱۶ برآورد میانگین..... ۳۵۳

۶-۱۶ خطای اندازه‌گیری مواجهه و مفاهیم آن در اپیدمیولوژی..... ۳۵۴

۱-۶-۱۶ مدل خطای کلاسیک..... ۳۵۵

۲-۶-۱۶ مدل خطای برکسون..... ۳۵۷

فصل ۱۷- مدل سازی مواجهه..... ۳۶۲

ارزیابی مواجهه شغلی آلاینده‌ها

۳۶۲	۱۷-۱ نقش مدل سازی در ارزیابی مواجهه
۳۶۴	۱۷-۲ مدل فشار بخار اشباع
۳۶۶	۱۷-۳ مدل اتاق خوب مخلوط شده (well-mixed room)
۳۶۶	۱۷-۳-۱ میزان انتشار ثابت
۳۷۰	۱۷-۳-۲ میزان کاهش انتشار آلاینده به صورت توانی
۳۷۲	۱۷-۴ مدل میدان نزدیک میدان دور
۳۷۵	۱۷-۵ مدل‌های تجربی مواجهه
۳۷۸	۱۷-۶ آنالیز شبیه سازی مونت کارلو در مدل سازی
۳۸۵	فصل ۱۸- بازسازی مواجهات گذشته
۳۸۵	۱۸-۱ مقدمه
۳۸۶	۱۸-۲ بازسازی مواجهه
۳۸۶	۱۸-۲-۱ ماتریس داده های مواجهه
۳۸۷	۱۸-۲-۲ خطاهای اندازه گیری مواجهات
۳۸۹	۱۸-۲-۳ داده های پراکنده
۳۹۲	۱۸-۲-۴ تغییر پذیری مواجهه
۳۹۳	۱۸-۲-۵ نسبت دهی مقادیر ناپیدا به وسیله درون یابی و برون یابی
۳۹۵	۱۸-۲-۶ استفاده از دانش تعدیل سازی مواجهه
۳۹۶	۱۸-۲-۷ مدل‌های مواجهه
۳۹۷	۱۸-۲-۷-۱ مدل‌های تولید آلاینده
۳۹۸	۱۸-۲-۷-۲ مدل‌های باکس تهویه
۳۹۸	۱۸-۲-۷-۳ مدل‌های زمان فعالیت کارگر
۳۹۹	۱۸-۲-۸ اهرم کردن همه اطلاعات مرتبط - روش‌های بایسیان
۴۰۲	۱۸-۲-۹ استفاده از قضاوت کارشناسانه همگام با مدل‌های تعیین قطعی
۴۰۵	۱۸-۲-۱۰ کیفیت قضاوت کارشناسانه
۴۰۷	۱۸-۲-۱۱ اعتبار برآوردهای ارزیابی گذشته نگر مواجهه
۴۰۸	۱۸-۳ برآورد دوز
۴۰۸	۱۸-۳-۱ برآورد $R(t)$
۴۱۳	۱۸-۳-۲ برآورد $G(t)$
۴۱۵	۱۸-۴ ملاحظات پایانی