



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۹۹۷

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18997

1st. Edition

2015

پایش هوا در تاسیسات مدیریت پسماند برای
حفاظت از کارگران - آیین کار

**Air monitoring at waste management for
worker protection-Guideline**

ICS:13.030.20

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
((پایش هوا در تاسیسات مدیریت پسماند برای حفاظت از کارگران – آیین کار))

رئیس:

سمت و / یا نمایندگی
عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد
لاهیجان

شریعتی، فاطمه
(دکتری بیولوژی دریا)

دبیر:

رئیس اداره هماهنگی و تدوین ادراة کل استاندارد
استان گیلان

صادقی پور شیجانی، معصومه
(فوق لیسانس علوم محیط زیست)

اعضاء: (به ترتیب حروف الفبائی)

مدیر عامل شرکت پویندگان بهبود کیفیت

آبادیان، محمد رضا
(لیسانس شیمی)

مدیر دفتر محیط زیست و کیفیت منابع آب شرکت
آب منطقه استان گیلان

باقرزاده، آسان
(دکتری محیط زیست و توسعه پایدار)

کارشناس دانشگاه علوم پزشکی گیلان

باقری، محمد باقر
(لیسانس مهندسی بهداشت حرفه‌ای)

کارشناس شرکت نگین آسای معتمد

پورحسن گیسمی، ریحانه
(فوق لیسانس شیمی آلی)

کارشناس مرکز ملی تحقیقات آبریزان استان گیلان

زلفی نژاد، کامران
(فوق لیسانس شیلات)

کارشناس تدوین اداره کل استاندارد گیلان

فرحناک شهرستانی، لیا
(فوق لیسانس شیمی آلی)

کارشناس مدیریت پسماند شهرداری رشت

فلاح اسکندرپور، افشین
(فوق لیسانس بیولوژی دریا)

مدیر عامل شرکت پیرایه زیست گیلان

کریمی، محسن
(فوق لیسانس محیط زیست)

عضو هیئت علمی دانشگاه گیلان

محمدی، محسن
(دکتری محیط زیست)

کارشناس شرکت آب و فاضلاب شهری استان گیلان

موقر حسنی، فرحناز
(لیسانس مهندسی مکانیک)

رئیس اداره امور آزمایشگاه‌های اداره کل حفاظت
محیط زیست استان گیلان

میر روشندل، اعظم السادات
(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

مسئول کنترل کیفیت شرکت کارتن پلاست نفیس

نجدی، یاسمن
(فوق لیسانس شیمی آلی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ الزامات کلی
۱۰	۵ الزامات ویژه
۱۶	پیوست الف (اطلاعاتی)
۱۷	پیوست ب (اطلاعاتی) کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد "پایش هوا در تاسیسات مدیریت پسماند برای حفاظت از کارگران-آیین کار" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده و در چهل و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد ملی محیط زیست مورخ ۱۳۹۳/۱۱/۲۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (سازمان ملی استاندارد ایران)، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

1-ASTM D4844-03(Reapproved 2009):Standard Guide for Air Monitoring at Waste Management Facilities for Worker Protection.

پایش هوا در تاسیسات مدیریت پسماند برای حفاظت از کارگران - آیین کار

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، برقراری و اجرای یک برنامه پایش هوا به منظور محافظت از کارگران در تاسیسات مدیریت پسماند است. این استاندارد ممکن است در مورد بهره‌برداری‌های معمول پاکسازی، ذخیره‌سازی، یا دفع فعال یا با شرایط فوق‌العاده که در راه‌اندازی و پاکسازی یک محل نیازمند به رفع آلودگی^۱، امکان مواجهه با آن وجود دارد، به کار گرفته شود. هرکاربر این استاندارد باید بداند که پایش بینی تمام مشکلاتی که در تاسیسات مدیریت پسماند به دلیل انتشار عوامل زیان‌آور قابل انتقال از طریق هوا^۲ رخ می‌دهد، غیر ممکن است. اگر چه اندازه‌گیری آلاینده‌های هوا مطابق با این استاندارد، ممکن است، سطوح قابل قبول و قابل تحملی از عوامل سمی را نشان دهد، با این وجود، مراقبت و قضاوت باید قبل از نتیجه‌گیری در این مورد که تمام آلاینده‌های جوی در محل تحت کنترل است، اعمال شود.

۱-۲ این استاندارد برای برقراری و اجرای یک برنامه پایش هوا به منظور محافظت از کارگران در تاسیسات مدیریت پسماند، کاربرد دارد.

۱-۲-۱ هنگام ورود به یک محل نیازمند به رفع آلودگی، به منظور شروع بررسی یا عملیات پاکسازی، ممکن است عملیات کارکنان بهره‌بردار با مخاطرات شدید ناشی از آتش‌سوزی، انفجار، و مخاطرات بهداشتی حاد یا مزمن روبرو شوند. برنامه جامع ایمنی و سلامت، شامل طرح ایمنی و سلامت خاص محل، باید فعالیت کارگر را هدایت کند. جزئیات بیشتر در مورد چنین طرح‌هایی در منابع شماره ۱ و ۲ پیوست الف (اطلاعاتی) کتابنامه، در مورد عملیات مرتبط با پسماند خطرناک و واکنش اضطراری آورده شده است. پایش هوا، بخش جدایی ناپذیر از چنین برنامه‌ای است. این استاندارد، تجهیزات و روش‌های نمونه‌برداری برای ارزیابی امکان بالقوه انتقال عوامل زیان‌آور از طریق هوا را که به منظور دستیابی و حفظ کنترل کل وضعیت محل، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، تشریح می‌کند.

۱-۲-۲ از روی مستندات تهیه شده در محل، باید در مورد تحت کنترل بودن یا نبودن شرایط، تصمیم‌گیری شود. این تصمیم به ماهیت آلاینده‌ها (سمیت، واکنش‌پذیری، قابلیت تبخیر، و غیره)، دامنه مشکل (منطقه تحت تاثیر، تعداد کارگران، و غیره) و سطح حفاظت قابل دسترس کارگر بستگی خواهد داشت. از آنجا که تمام این عوامل، خاص محل خواهد بود، تصمیم‌گیری بایسته فراتر از محدوده این استاندارد است.

1- Remedial Action

2- Hazardous Airborne Emissions

۳-۲-۱ این استاندارد برای پایش محل‌های حاوی مواد پرتوزا و تبیین عمومی جنبه‌های ایمنی، مانند دسترسی به تجهیزات اضطراری و یا حمایت‌های پزشکی از نیازهای اضطراری کاربرد ندارد. این موارد بهتر است در یک برنامه ایمنی و بهداشتی، بیان گردد.
یادآوری - توصیه می شود که این استاندارد به همراه استاندارد ASTM D 4687 استفاده شود.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در این متن استاندارد ملی ایران به آن ارجاع داده شده است. به این ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدرکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

2-1 D 1356 Terminology Relating to Sampling and Analysis of Atmospheres.

2-2 D 1605 Recommended Practices for Sampling Atmospheres for Analysis of Gases and Vapors³.

2-3 D 3614 Guide for Laboratories Engaged in Sampling and Analysis of Atmospheres and Emissions.

2-4 D 4687 Guide for General Planning of Waste Sampling.

2-5 ISO 17025 General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories⁴.

2-6 OSHA Analytical Methods Manual⁵.

2-7 NIOSH Manual for Analytical Methods⁶.

2-8 OSHA, 29 CFR Part 1910 Hazardous Waste Operations and Emergency Response; Interim Final Rule, December 1986⁷.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف به کاررفته در استاندارد ASTM D1356، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار رفته است:

۱-۳

محل عملیات^۱

محل عملیات عبارتست از محل یا تاسیساتی که پسماند به عنوان بخشی از عملیات در حال اجراء، پاکسازی ، ذخیره یا دفع می شود

۲-۳

محل نیازمند به رفع آلودگی

محل نیازمند به رفع آلودگی به محل یا تاسیساتی گفته می شود که ممکن است، تهدیدی برای سلامت انسان و محیط زیست در آن وجود داشته باشد.

۴ خلاصه راهنما

۱-۴ روش های شرح داده شده در این استاندارد ملاحظات ایمنی، مخاطرات حاد و مزمن بهداشتی ناشی از مواد خطرناک قابل انتقال از طریق هوا را بیان می کند.

۲-۴ مفاهیم پایه برای عملیات پاکسازی در محل نیازمند به رفع آلودگی به خوبی فعالیت های معمول در محل های عملیاتی مدیریت پسماند توصیف شده اند.

۵ ملاحظات عمومی

۱-۵ دانشی که به طور معمول به ارزیابی مخاطرات هوای محیط کارگران می پردازد به عنوان بهداشت حرفه ای، شناخته می شود. بهداشت حرفه ای، علاوه بر اندازه گیری غلظت آلاینده ها در هوا، روش هایی را برای کنترل مخاطرات هوای محیط، حفاظت از کارگران و نشان دادن انطباق با قوانین و مقررات پیشنهاد می کند. به طور کلی یک متخصص بهداشت حرفه ای معتبر، ترکیب بهینه زمینه و اعتبارنامه به منظور شناخت، ارزیابی و کنترل مخاطرات بهداشتی محل کار را ارائه می دهد. اگر پشتیبانی کارکنان بهداشت حرفه ای در محل امکان پذیر نیست، پوشش بهداشت حرفه ای را می توان با استفاده از مشاوران و جلوگیری از خسارت توسط بیمه مسئولیت حرفه ای فراهم نمود. ادامه این استاندارد روند تفکر عمومی را که یک متخصص بهداشت حرفه ای به احتمال زیاد از طریق برقراری برنامه پایش هوا برای محافظت از کارگران در محل مدیریت پسماند طی می کند، نشان می دهد.

۲-۵ برقراری دستورالعمل آزمون

۱-۲-۵ ترکیب گوناگونی از تجهیزات و فنون نمونه برداری برای پایش هوا در محل کار، استفاده می شود . بهترین برنامه پایش برنامه ای است که ترکیبی از دقت همراه با پاسخ به موقع را به شیوه ای مقرون به صرفه، دارا باشد.

۲-۲-۵ دستورالعمل آزمون خاص که به منظور مطالعه بهداشت حرفه ای انتخاب شده، به ماهیت آلاینده ها و هدف نهایی از تلاش های پایش (یعنی، پایش معمول، یافتن بدترین حالت مواجهه، جستجوی نشت آلاینده در یک فرایند)، بستگی دارد.

۳-۵ انتخاب روش های خاص

۳-۵-۱ انتخاب روش نمونه برداری اغلب با روش تجزیه ای ارتباط تنگاتنگ دارد. ممکن است هیچ تفاوتی در کار تجزیه ای برای یک نمونه تا سقف ۱۵ دقیقه یا یک نمونه تمام وقت ۷ ساعته وجود نداشته باشد. اگر روش تجزیه ای از حساسیت کمی برخوردار است، با این حال، ممکن است لازم باشد برای اطمینان از این که نمونه کافی جمع آوری شده است میزان دبی پمپ را برای نمونه با مدت زمان کوتاه، افزایش دهیم. چنین هماهنگی های مناسبی باید بین کارکنان نمونه برداری و کارکنان آزمایشگاه برقرار شود. راهنمایی گسترده ای در خصوص آخرین تحولات در تکنولوژی نمونه برداری هوا در مراجع ۳ و ۴ پیوست الف (اطلاعاتی) کتابنامه، موجود است.

۳-۵-۲ تعدادی از منابع اطلاعاتی برای توصیف روش شناسی کلی موجود می باشد. استاندارد ASTM D1605، فهرست برخی از روش های کلاسیک است که برای نمونه برداری از گازها یا بخارات استفاده می شود. مرجع ۵ پیوست الف (اطلاعاتی) کتابنامه، روش شناسی و تجهیزات جدیدتر را ارائه می کند. ترکیب نهایی تجهیزات و روش ها براساس دقت، صحت، و حساسیت مورد نیاز برای تامین مفاد دستورالعمل آزمون پیش بینی می شود.

۳-۵-۳ هنگامی که اهداف و دستورالعمل در مورد برنامه نمونه برداری تعیین شد، روش های تجزیه ای /نمونه برداری مخصوصی باید انتخاب شود. در کتاب سالانه استاندارد ASTM، Volume 11.03 به تجزیه و تحلیل هوای محیط کار و به مسائل مربوط به بهداشت و ایمنی شغلی اختصاص یافته است. برخی از روش های کاربردی از این مرجع در پیوست الف (اطلاعاتی) کتابنامه، ذکر شده است. منابع دیگر، شامل کتابچه راهنمای NIOSH و روش های تحلیلی OSHA است. تجهیزات خاص و محیط های نمونه برداری برای یک مجموعه خاص از آلاینده های هوای در از چنین منابعی انتخاب شده است.

۶ روش ها

۱-۶ محل عملیات

۱-۶-۱ روش های شرح داده شده در این بخش به منظور پایش هوا در محل عملیات پاکسازی، ذخیره سازی یا دفع پسماند به کار می رود. بهتر است، در محل عملیات، کنترل ها (شیوه های کار، کنترل های مهندسی و تجهیزات حفاظت فردی) به منظور به حداقل رساندن میزان قرار گرفتن کارگران در معرض شرایط خطرناک در محل وجود داشته باشد. این موارد در برنامه سلامت و ایمنی تعریف می شود.

۱-۲-۶ شناسایی مواد

شناسایی مواد که در محل عملیات وجود دارند یا به آن وارد می شوند، برای طراحی یک برنامه نمونه برداری ضروری است. مطمئن شوید پسماندهای مخاطره آمیزی که وارد می شوند، در فهرست موجود باشند. هم چنین نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل نمونه پسماند به شناسایی مهم ترین آلاینده ها در محموله ورودی کمک خواهد کرد. توصیه می شود، بهره برداران محل دفع، براساس نوع پسماند ارسالی به محل فرایند تولید

و زمان بارگیری، هماهنگ باشند. به عنوان مثال، تولیدکنندگان رنگ به احتمال زیاد مخلوطی از حلال‌ها، رزین‌ها و رنگدانه‌ها را ارسال می‌کنند، در حالی که شرکت‌های آبکاری به طور کلی لجن قلیایی از پسماند فلز سنگین را می‌فرستند و سایر کاربران. با این وجود، انحراف از الگوهای ایجاد شده، امکان‌پذیر است و نباید در طراحی برنامه نمونه‌برداری نادیده گرفته شود.

۳-۱-۶ نمونه‌برداری از محل کار کارگر

۳-۱-۶-۱ از بین تمام روش‌های مختلف برای پایش هوای محیط کار، نمونه‌برداری فردی از منطقه تنفسی کارگر بهترین روش است. در حالی که برخی از کارگران ممکن است هنگام نظارت عملیات از یک تابلوی کنترل کاملاً بی‌تحرك باشند، دیگران تمام مناطق محل کار را پوشش می‌دهند. به همین دلیل، ارزیابی باید متناسب با فعالیت کارگر باشد.

۳-۱-۶-۲ منظور از پایش فردی، نمونه‌برداری طولانی مدت میانگین وزنی- زمانی (TWA)^۱ است. برای یک شیفت کاری ۸ ساعته، لازم است که نمونه‌های TWA در یک مدت زمان حداقل ۷ ساعته به شکل نمونه‌ای مجزا یا مجموعه‌ای از دو یا چند نمونه باشند. برای هر وضعیت ساعت کاری دیگر، این روش برای نمونه‌برداری مدت زمان نوبت کاری کمتر از ۱ ساعت است. برای کارگرانی که با پسماندهای آلی کار می‌کنند (به عنوان مثال، پسماند حلال پاک‌کننده روغن بخار) برنامه برای نمونه‌برداری لوله ذغال با تجزیه یک یا دو مورد از حلال‌های کلرینه شده که به احتمال زیاد در پسماند موجود است در نظر گرفته می‌شود. برای این که اطمینان حاصل شود میزان مواجهه کارگر در حال افزایش نیست، پایش TWA، بهتر است، مطابق اطلاعات زیر در فواصل معینی تکرار شود.

۳-۱-۶-۳ نوعی دیگر از پایش فردی که بهتر است اجرا شود، مربوط به حداکثر درجه مواجهه^۲ است. به عنوان مثال، در حالی که مجموعه‌ای از ظروف به منظور بازرسی یا خارج کردن محتویات‌شان باز شده‌اند، بهتر است، نمونه‌ها تا حداکثر ۱۵ دقیقه برداشته شوند. نوع مشابهی از نمونه‌برداری ممکن است، هنگام پمپاژ محتویات یک کامیون به یک مخزن نگه‌دارنده، انجام شود. در این مواقع، تجهیزات حفاظت فردی (به عنوان مثال، حفاظت تنفسی) اغلب برای به حداقل رساندن مواجهه کارگر با بخار، استفاده می‌شود. نمونه‌برداری تا سقف ۱۵ دقیقه کمک می‌کند که اطمینان حاصل شود، کارگرانی که از ماسک استفاده می‌کنند از حفاظت کافی برخوردار هستند.

۳-۱-۶-۴ نمونه‌های برداشته شده تا سقف ۱۵ دقیقه، ممکن است، تنها شکل پایش عوامل سمی خاص باشد. اگر برای خنثی سازی پسماند خروجی از کارخانه ذوب آهن نیاز به محلول اسیدی باشد، ممکن است هیدروژن کلراید برای نمونه مناسب باشد. در این مثال، تنها نمونه‌های ۱۵ دقیقه‌ای می‌تواند مورد توجه باشد، زیرا چگونگی مواجهه با کلرید هیدروژن توسط سازمان‌های پایش کننده/بهداشتی کنترل می‌شود.

1-Time-Weighted-Average(TWA)
2-Peak Exposures

۵-۳-۱-۶ تجهیزات جدیدی به منظور پوشش دادن هر دو روش نمونه برداری TWA و حداکثر میران مواجهه مورد استفاده قرار می گیرد. برخی از دزیمترهای فردی، که توسط کارکنان استفاده می شوند، میزان متوسط مواجهه ارائه می دهند و مواجهه های لحظه ای کارگر را در طول روز ثبت می کنند. این دستگاه ها، که بر روی یک رایانه قابل حمل بازخوانی می شود، به طور کلی برای تنها یک آلاینده خاص مناسب هستند، هر چند همه انواع مختلف را با استفاده از همین رایانه می توان بازخوانی کرد. این موارد ممکن است در پایش یک متصدی تجهیزات سنگین برای مونواکسید کربن یا یک مسئول پردازش پسماند برای دی اکسید گوگرد بسیار مفید باشد.

۶-۳-۱-۶ نکته ی دیگری که در پایش و نیز در طرح های ایمنی و بهداشت در نظر گرفته می شود اثر فزاینده مواد خاص است. در بند ۶-۳-۱-۶ مفهوم غربالگری برای فقط یک یا دو حلال ارائه شده است. هنگامی که این کار انجام شود، مقایسه نهایی با حدود مجاز مواجهه، باید با استفاده از یک عامل ایمنی انجام شود. این عامل ایمنی برای محاسبه اثرات احتمالی ترکیبات مشابه دیگر که به احتمال زیاد وجود دارند، اما به طور معمول اندازه گیری نمی شوند، در نظر گرفته می شود.

۴-۱-۶ پایش منطقه^۱

۱-۴-۱-۶ پایش منطقه موقعیت مکانی ثابت، مکمل خوبی برای پایش فردی است. این نوع پایش را می توان با تجهیزات جمع آوری نمونه، دستگاه اندازه گیری قرائت مستقیم، یا پایش گره های اختصاصی عوامل ثابت مانند مواردی که در بند ۵-۳-۱-۶ شرح داده شد انجام داد. پایش منطقه امکان بالقوه اعلام خطر را فراهم می کند.

۲-۴-۱-۶ دستگاه سنجش بخار قابل احتراق در یک منطقه ذخیره سازی حلال می تواند به جای این که یک کارمند به دنبال یافتن محل نشت باشد، هشدار دهد.

۳-۴-۱-۶ سیستم پایش مونواکسید کربن در اطراف یک دستگاه تجزیه شیمیایی بر اثر حرارت^۲ یا زباله سوز می تواند به متصدی ها در اتاق کنترل و کارگران در منطقه بارگذاری، اختلالی در سیستم را هشدار دهد.

۴-۴-۱-۶ دستگاه اکسیژن سنجی که به طور دائمی در گودال زیر زمین نصب شده است، می تواند قبل از این که کارمند وارد محیط بسته شود در مورد کمبود اکسیژن هشدار دهد.

۵-۴-۱-۶ لوله های رنگ سنجی برای قرائت مستقیم طبق مرجع شماره ۶ پیوست الف (اطلاعاتی) کتابنامه، ابزاری مناسب برای خواندن سریع را فراهم می کند. علاوه بر مناسب بودن آنها برای بررسی های کیفی (به پیوست ب مراجعه کنید)، تخمین های کمی معقولی نیز ارائه می دهند.

1- Area Monitoring
2- Pyrolyzer

۵-۱-۶ احتمال مواجهه مرکب^۱

۱-۵-۱-۶ اگر چه بسیاری از فعالیتهای نمونهبرداری ممکن است پایش یک یا دو آلاینده خاص در عملیات ویژه را شامل شود، در بعضی مواقع، احتمال مواجهه مرکب وجود دارد. نمونه‌هایی از پایش پیچیده‌تر ممکن است شامل: (۱) جایی که در محل با لجن سروکار داریم و احتمال نشت و پخش باقی‌مانده‌ها در اطراف محل در اثر تردد وسایل نقلیه و باد وجود دارد، نمونه‌های گرد و غبار باید به صورت دوره‌ای به جهت وجود فلزات سنگین مورد تجزیه قرار گیرند. (۲) جایی که با پسماند واحدهای پلیمری (به ویژه وقتی لاستیک نیتریلی یا اکریلو نیتریل بوتادی‌ان استایرن، پلاستیک (ABS)^۲ فرآوری می‌شود) در محل سرو کار داشته باشیم، ممکن است طراحی یک رویه‌ی نمونه‌برداری به منظور جست و جوی مقادیر بسیار ناچیز اکریلو نیتریل در فضای حاوی یک یا دو بخار آلی با ضرر کمتر، لازم باشد. (۳) جایی که در آن بخار بی‌فنیل‌های پلی کلرینه (PCB)^۳ می‌تواند توسط گاز متان متصاعد شده از یک محیط بسته وارد هوا شود، پایش باید این موارد و شاید دیگر ترکیبات را پوشش دهد (به مرجع شماره ۷ پیوست ب (اطلاعاتی) کتابنامه مراجعه کنید) و (۴) جایی که طیف گسترده‌ای از ترکیبات مشابه بوجود می‌آیند، از جمله در برخی از پسماندهای آلی و گاز ناشی از محل دفن بهداشتی زباله، باید به تخمین اثر تجمعی نسبت به اثر بالقوه آلاینده‌های مجزا اهمیت بیشتر داده شود.

۶-۱-۶ ذخیره‌سازی و تحلیل داده‌ها

۱-۶-۱-۶ انواع مختلف پایش هوا که در بندهای ۳-۱-۶، ۴-۱-۶ و ۵-۱-۶ شرح داده شد، منجر به انباشت مقدار قابل توجهی از داده‌ها توسط متصدی در محل می‌شود. داده‌ها مستلزم ثبت و فهرست شدن هستند، به گونه‌ای که امکان بازیابی و مقایسه فوری را فراهم کنند.

۲-۶-۱-۶ داده‌ها را ذخیره و بازیابی کنید تا بتوان سطح آلودگی انتقال یافته از طریق هوا را در طول زمان بررسی کرد. به این منظور، ممکن است روند فصلی یا روزانه مشخص شود.

۳-۶-۱-۶ متصدی محل می‌تواند در مورد مشکلات جابه‌جایی پسماندی که توسط مشتریان یا محموله‌های خاص که در حال ارسال است، تصمیم بگیرد.

۷-۱-۶ ملاحظات کمی

۱-۷-۱-۶ موضوع اصلی بحث در بند ۶ این است که متصدی محل حداقل میزانی از دانش کاری مربوط به موادی که با آن سروکار دارد، را داراست. همان‌طور که از قبل گفته شد، با این حال، موارد غیرمنتظره‌ای را می‌توان انتظار داشت.

1- Complex Exposure Potential
2-Acrylonitrile Butadiene Styrene
3-Polychlorinated Biphenyl

۶-۱-۷-۲ بو و یا جدایی فاز غیرمنتظره ممکن است، نشان‌دهنده‌ی عامل ناشناخته‌ای در پسماند باشد.

۶-۱-۷-۳ واکنش غیرطبیعی در فرایند خنثی‌سازی ممکن است، نشان‌دهنده‌ی انتشار یک ماده فرار غیر منتظره باشد. با توجه به این واقعیت، حتی در بهترین محل اجرای برنامه‌ی پسماند، ممکن است، مجبور به تجزیه‌ی عوامل ناشناخته‌ی فضای محیط‌کار باشند. بنا به دلایل زیر آگاهی از جنبه‌های کیفی پایش هوا همان طور که در بند ۶-۲ شرح داده شده، مهم است.

۶-۲ محل نیازمند به رفع آلودگی

۶-۲-۱ سطح خطری که توسط پایش هوا در یک محل پسماند نیازمند به رفع آلودگی، تشخیص داده می‌شود از به طور نسبی بی‌خطر تا بسیار خطرناک، گسترده است. عدم قطعیتی که در ارتباط با انواع و ترکیب پسماندهای موجود در این محل‌ها وجود دارد، به‌طور واقع هر جنبه‌ای از پاک‌سازی و پایش محل را پیچیده می‌کند. به این دلایل باید قبل از شروع کار توصیف ویژگی‌های کامل محل، به منظور فراهم‌آوری داده‌ها برای یک طرح ایمنی و بهداشتی خاص مکان، که شامل الزامات بعدی پایش هوا می‌باشد، انجام شود.

۶-۲-۲ ارزیابی کیفی

۶-۲-۲-۱ از دیدگاه عملیاتی، اولین تفاوت بین محل نیازمند به رفع آلودگی و محل عملیات، نیاز به ارزیابی کیفی است. عوامل ناشناخته در یک محل متروک نیاز به تجزیه کیفی محیط کار قبل از هرگونه اندازه‌گیری‌های کمی دارد.

۶-۲-۲-۲ قبل از شروع فعالیت پاک‌سازی، مستندات موجود را برای کسب آگاهی از موادی که ممکن است، فرآوری، ذخیره یا در محل دفن شده، بررسی کنید. مطمئن شوید که برچسب روی بشکه‌ها نیز به منظور آگاهی از برخی اطلاعات در مورد ماهیت خطرناک مواد موجود در داخل آنها بررسی شده‌اند.

۶-۲-۲-۳ ارزیابی کیفی باید به شکلی منظم صورت گیرد. مطمئن شوید که مناطق عملیاتی نقشه‌برداری و احتمالاً شبکه‌بندی شده‌اند به طوری که ارزیابی بتواند احتمال نادیده گرفتن مناطق مهم را به حداقل برساند.

۶-۲-۳ پایش ایمنی

۶-۲-۳-۱ وضعیت‌های تهدیدآمیز به دلیل آتش‌سوزی، انفجار، و مواد سمی را به عنوان اولین مسئله در پایش هوا برای اشخاصی که عملیات پاک‌سازی را شروع می‌کنند، مشخص کنید.

۶-۲-۳-۲ فضاهای بسته به دلیل میزان بیش از حد بخارات شیمیایی که منجر به کمبود اکسیژن می‌شوند، دارای خطر خفگی می‌باشند.

۶-۲-۳-۳ بنا به این دلایل مطمئن شوید که اولین قطعات تجهیزات در محل (از نظر اهمیت)، مرجع شماره ۸ پیوست ب (اطلاعاتی) کتابنامه، دستگاه‌های اندازه‌گیری بخارآلی و قابل احتراق و دستگاه‌های

اندازه‌گیری اکسیژن است. این دستگاه‌ها به منظور اسکن و نقشه‌برداری هرگونه منطقه به شدت خطرناک مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴-۳-۲-۶ دستگاه‌های پایش فردی برای هشدار فوری به کارگران در مورد شرایط غیرایمن نیز قابل استفاده است. این نوع دستگاه، که دارای یک سیستم هشدار دهنده از پایش تنظیم شده است، توسط کارگر هنگامی که برای انجام کار به محل می‌رود، روی کمر بند قرار می‌گیرد.

۵-۳-۲-۶ هنگام ایجاد یک ناحیه جدید یا لایه گودبرداری شده در محل، روند نقشه‌برداری مربوط به وضعیت تهدیدآمیز باید تکرار شود. پایش معمول طرح بهداشت و ایمنی مخصوص محل می‌تواند پس از آن اجراء شود.

۴-۲-۶ دستگاه‌های اندازه‌گیری قرائت مستقیم و دزیمترها

۱-۴-۲-۶ زمانی که بررسی اولیه موارد ایمنی تکمیل شد، غربال‌گری با حساسیت بیشتر به منظور تعیین وجود مخاطرات حاد و مزمن سلامتی ضروری است. جایی که در آن تجهیزات مخصوص حفاظت فردی و روش‌های ویژه رفع آلودگی مورد نیاز است، ممکن است استفاده از داده‌های پایش هوا برای تعیین مناطق به شدت آلوده، ضروری باشد.

۲-۴-۲-۶ طیف گسترده‌ای از دستگاه‌های اندازه‌گیری قرائت مستقیم و دزیمترهای فردی را برای تحقیق در مورد گروه‌ها یا عوامل شیمیایی خاص می‌توان استفاده کرد.

۳-۴-۲-۶ بیشتر دستگاه‌های اندازه‌گیری قرائت مستقیم، غیراختصاصی و/یا حساس به تداخل هستند. فن‌آوری مورد استفاده برای طراحی اولیه، قیمت نسبی دستگاه، مطابق با یک طرح معین و مهارت متصدی، تعیین کننده مناسب بودن دستگاه برحسب میزان عدم انحراف است.

۴-۴-۲-۶ پیچیدگی تاثیر عوامل شیمیایی در محل، سطح پیشرفته‌تری از تنظیمات دستگاه را برای دستیابی به شناسایی معتبر عوامل زیان‌آور موجود، تعیین می‌کند.

۵-۴-۲-۶ فهرستی از چنین تجهیزاتی به همراه بحث در مورد قابلیت‌ها و محدودیت‌ها در پیوست الف معرفی شده‌اند. اطلاعات بیشتر در مورد کاربرد مفید چنین تجهیزاتی در مرجع شماره ۴ پیوست ب (اطلاعاتی) کتابنامه، موجود است.

۵-۲-۶ جمع‌آوری نمونه به‌منظور بررسی کیفی

۱-۵-۲-۶ درست مانند اندازه‌گیری کمی، قابل اعتمادترین روش فنی در نمونه‌برداری کیفی، در بیشتر موارد، غلظت آلاینده‌های هوا بر د با استفاده از یک دستگاه جمع‌آوری و به دنبال آن تجزیه‌ی مناسب آزمایشگاهی است.

۶-۲-۵-۲ برای گردوغبار فلزی (یا گردوغبار حاوی آلاینده‌های فلز سنگین) یک سری از پالایه‌های غشایی^۱ با قطر ۳۷ mm یا پالایه‌های با حجم بالا در مکان‌های مختلف اطراف محل گرفته می‌شوند.

۶-۲-۵-۳ سپس این موارد برای تجزیه از طریق برخی روش‌های عمومی تجزیه مانند طیف‌سنجی پلاسمای جفت شده القایی^۲، که می‌تواند تعداد زیادی از فلزات را در هر نمونه تعیین کند، فرستاده می‌شوند. مواد فرار معینی، مانند ترکیبات آرسنیک یا جیوه، باید به طور جداگانه نمونه‌برداری شود.

۶-۲-۵-۴ بخارات آلی توسط مکش هوای محل از طریق مجموعه‌ای از لوله‌های پرشده‌ی جاذب، نمونه‌برداری می‌شوند. با استفاده از مواد مختلف پرکننده‌ی لوله در یک سیستم چند منظوره، نمونه‌برداری طیف گسترده‌ای از مواد آلی، هم‌زمان امکان پذیر است.

۶-۲-۵-۵ ترکیب رایجی که برای پرکردن استفاده می‌شود، زغال، سیلیکات منیزیم، پلیمر متخلخل فنیلن اکسید و سیلیکاژل است. این لوله‌های نمونه‌برداری یا به‌صورت حرارتی یا با استفاده از یک مخلوط مناسب از حلال‌ها برای تجزیه نهایی توسط ترکیبی از دستگاه رنگ‌نگاری گازی^۳ / طیف‌سنج جرمی یا سایر روش‌های تجزیه‌ای مناسب واجذب می‌شوند. استفاده از واجذبی حرارتی، می‌تواند منجر به مشکل تجزیه شود.

۶-۲-۵-۶ روش‌های فنی تکمیلی، با ماهیت خاص‌تر، می‌توانند برای عوامل دیگر استفاده شود. اگر گازهای اسیدی مورد نظر هستند، هوا را می‌توان به صورت حباب وارد یک محلول بافرنمود که پس از آن توسط pH متر، الکتروود یون‌گزين^۴، یا رنگ‌نگاری یونی کنترل شود. برای آفت کش‌ها و PCB ها حتی رویه‌های نمونه‌برداری / تجزیه‌ای خاص‌تر موجود است.

۶-۲-۵-۷ هیچ دستگاه سنجش با قرائت مستقیم برای آزیست موجود نیست، بنابراین در صورت مواجهه با رسوبات مشکوک یا پیش بینی وجود آن، رعایت احتیاط الزامی است. شناسایی کیفی نمونه‌های توده‌ای باید با استفاده از میکروسکوپ دارای نور پلاریزه انجام شود. هرگونه تلاش برای استفاده از نمونه‌ی هوا به‌منظور شناسایی کیفی الیاف آزیست به احتمال زیاد نیاز به کارگیری روش‌های تجزیه‌ای بسیار پیچیده، مانند میکروسکوپ الکترونی پویشی^۵ با تجزیه پراش اشعه X دارد. پس از این‌که آزیست به طور موفقیت‌آمیزی شناسایی شد، روش‌های متعارف شمارش الیاف برای سنجش کمی در نمونه‌های هوا استفاده می‌شود.

۶-۲-۶ عوامل سمی برای پایش

۶-۲-۶-۱ محل بهره‌برداری یا پرسنل نقشه‌برداری با مقدار قابل ملاحظه از اطلاعات کیفی بدست آمده از دستگاه‌های سنجش با قرائت مستقیم و تجزیه‌ی آزمایشگاهی نمونه‌ی هوای جمع‌آوری شده توسط

-
- 1-Membrane Filter
 - 2-Inductively-Couple Plasma Spectrometry
 - 3-Gas Chromatography
 - 4-Specific Ion Electrode
 - 5- Specific Electron Microscope

روش‌های قبلی که در بندهای ۱-۲-۶ تا ۵-۲-۶ شرح داده شد، مهیا می‌شود. علاوه بر این، بهتر است، اطلاعات حاصل از پژوهش‌های اولیه و نتایج آزمایشگاهی تجزیه‌ی نمونه‌های توده‌ای گرفته شده از مخازن پسماند، آبگیر، مخازن، تجهیزات دیگر، و شاید خاک آلوده در دسترس باشند.

۲-۶-۲-۶ عوامل کلیدی که به صورت کمی پایش می‌شوند را بر اساس موارد زیر انتخاب کنید:
الف) آنهایی که باید به دلیل قوانین و مقررات مراجع ذیصلاح^۱ برای کنترل هوا قابل اجرا هستند، پایش شوند، (به عنوان مثال، سرب، بنزن)؛

ب) آنهایی که خطر بسیار شدیدی بر سلامتی دارند، حتی در مقادیر بسیار ناچیز (به عنوان مثال، متیل ایزوسیانات)؛
ج) آنهایی که به دلیل کمیت و فراریت یا پراکندگی در محل غالب هستند (برای مثال، حلال‌های کلرینه شده).

۷-۲-۶ ارزیابی کمی

۱-۷-۲-۶ هنگامی که عوامل مخاطره‌آمیز شناسایی شدند، روش‌های متداول نمونه‌برداری هوا باید به منظور تعیین غلظت آن عوامل در فضای محل برقرار شود. این اطلاعات برای اطمینان از کفایت حفاظت کارگران محل و برآوردن الزامات قانونی مراجع ذیصلاح^۲ مورد نیاز است.

۲-۷-۲-۶ تشابه محل عملیاتی

هنگامی که عوامل ناشناخته در محل نیازمند به رفع آلودگی در بیشتر قسمت‌ها در نظر گرفته شده‌اند، تهیه یک برنامه آزمون با آنچه که برای یک محل عملیات دفع طراحی می‌شود، مشابه است. پس از آن برای موارد استثناء استاندارد که تغییراتی به دنبال داشته است، به بند ۱-۶ مراجعه کنید.

۳-۷-۲-۶ افزایش دفعات نمونه‌برداری

شرایط در محل پاک‌سازی بسیار ناپایدارتر از محل عملیات دفع است. سطح کنترل بر انتشارات هوا برد تا حد زیادی در یک عملیات پاک‌سازی کاهش می‌یابد. در نتیجه، بین روزها و طی یک روز، نوسانات بسیار گسترده‌تری در غلظت آلاینده‌های هوا برد، مورد انتظار است. برای بررسی چنین تغییراتی، تناوب نمونه‌برداری را افزایش دهید. در یک عملیات پاک‌سازی، پایش کمی روزانه، ممکن است لازم باشد.

۴-۷-۲-۶ پشتیبانی تجزیه‌ای به موقع

با توجه به طیف گسترده‌ای از شرایط محتمل در محل‌های نیازمند به رفع آلودگی، مهم‌ترین نکته آن است که پشتیبانی تجزیه‌ای به موقع موجود باشد. اگر در تلاش برای اصلاح شرایط خارج از کنترل، یک برنامه قوی نمونه‌برداری طراحی شده است، انتظار ۲ تا ۴ هفته‌ای برای نتایج تجزیه‌ای خارج از موضوع است. از آنجا که برخی از نمونه‌ها در این برنامه ممکن است تا حد زیادی از اهمیت کمتری برخوردار باشند، اشکالی ندارد اگر کارکنان محل مجبور باشند، منتظر این نتایج بمانند. به همین دلیل، توصیه می‌شود که برخی از

۱ - وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت کشور، وزارت کار، تعاون و رفاه اجتماعی

۲- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

انواع سیستم‌های اولیه که برای شناسایی نمونه‌های بسیار مهم و آنهایی که می‌تواند در برنامه زمان‌بندی به طور تدریجی انجام شود، ارائه گردد.

۶-۲-۵ تناوب بررسی کیفی

برای تشخیص باقی نشرهای گازی ناشناخته در محل، توصیه می‌شود که اندازه‌گیری‌های کیفی به صورت دوره‌ای انجام شود. نتایج حاصل از این آزمون‌ها ممکن است، مستلزم پایش کمی تکمیلی باشد. به عنوان یک حداقل، بهتر است، نتایج حاصل از تجزیه‌ی نمونه‌های توده‌ای به صورت دوره‌ای به منظور شناسایی هرگونه ترکیبات جدیدی که ممکن است، مخاطرات هواپرد را در پی داشته باشد، مورد بررسی مجدد قرار گیرد.

۷ تضمین کیفیت

۷-۱ صرف نظر از هدف نهایی از نمونه‌برداری خاص هوا، کار باید با آگاهی کامل از کنترل کیفیت هدایت شود. روش‌ها باید به منظور کنترل واسنجی دستگاه‌های سنجش قرائت مستقیم و تجهیزات نمونه‌برداری، جابه‌جایی نمونه، دقت و انحراف تجزیه‌ای و مبادله‌ی داده‌ها باشد.

۷-۲ دامنه‌ی برنامه‌ی تضمین کیفیت می‌تواند با استفاده از استاندارد ASTM D3614 توسعه یابد.
۷-۳ اگر بخش خاصی از عملیات پایش، از قبیل پشتیبانی تجزیه‌ای، توسط یک سازمان دیگر اعمال می‌شود، این برنامه‌ی کیفیت باید در کل سازمان بیرونی گسترش یابد. یک رویکرد برای این شرایط خاص، محدود کردن پشتیبانی تجزیه‌ای برای یک آزمایشگاه بهداشت حرفه‌ای معتبر توسط مراجع ذیصلاح^۱ است. اگرچه آزمایشگاه برنامه‌ی کنترل کیفیت خاص خود را دارد، اما هم‌چنان ارزیابی سازمان خارجی طبق استاندارد ISO 17025 لازم است.

۱- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

پیوست الف-۱

(الزامی)

جدول ۱ استانداردها و روش‌های آزمون بهداشت حرفه‌ای

استاندارد های ASTM	الزامات آزمون
D 4240 Test Method for Airborne Asbestos Concentration in Workplace Atmosphere	آزبست
D 3476 Test Method for <i>bis</i> (Chloromethyl) Ether (<i>bis</i> CME) in Workplace Atmospheres (Gas Chromatography— Mass Spectrometry)	بیس (کلرومتیل) اتر فلزات
Metals D 4185 Practice for Measurement of Metals in Workplace Atmosphere by Atomic Absorption Spectrophotometry	گازهای هیدروکربنی کربن مونواکسید
Hydrocarbon Gases D 2820 Test Method for C1 through C5 Hydrocarbons in the Atmosphere by Gas Chromatography	اکسیدهای نیتروژن فلوئورید
Carbon Monoxide D 3162 Test Method for Carbon Monoxide in the Atmosphere (Continuous Measurement by Nondispersive Infrared Spectrometry)	هیدروژن سولفید
Oxides of Nitrogen D 3824 Test Methods for Continuous Measurement of Oxides of Nitrogen in the Ambient or Workplace Atmosphere by the Chemiluminescent Method	سرب معدنی مرکاپتان‌ها
Fluoride D 3269 Test Methods for Fluoride Content of the Atmosphere and Plant Tissues (Manual Procedures), Analysis for	ذرات معلق (کک کوره) گرد و غبار قابل استنشاق
Hydrogen Sulfide D 4323 Test Method for Hydrogen Sulfide in the Atmosphere by Rate of Change of Reflectance	سولفور دی اکساید بخارات آلی
Inorganic Lead D 3413 Test Method for Lead (Inorganic) in Workplace Atmospheres by Atomic Absorption Spectrometry	تجزیه کننده‌ی عمومی هوا ذرات معلق (با حجم زیاد)
Mercaptans D 2913 Test Method for Mercaptan Content of the Atmosphere	بخارات آلی
Particulate (Coke Ovens) D 4600 Test Method for Benzene-Soluble Particulate Matter in Workplace Atmospheres, Determination of Respirable Dust D 4532 Test Method for Respirable Dust in Workplace Atmospheres	لوله‌های آشکارساز طول لکه رنگ دزیمترها
Sulfur Dioxide D 3449 Test Method for Sulfur Dioxide in Workplace Atmospheres (Barium Perchlorate Method)	
Organic Vapors D 3687 Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method	
General Air Analyzer D 3249 Practice for General Ambient Air Analyzer Procedures	
Particulate (Hi-Vol) D 4096 Practice for Particulate (Airborne Matter), Collection and Mass Determination of, Application of the Hi-Vol (High Volume) Sampler Method	
Organic Vapors D 3686 Practice for Sampling Atmospheres to Collect Organic Compound Vapors (Activated Charcoal Tube Adsorption Method)	
Detector Tubes D 4490 Practice for Toxic Gases or Vapors Using Detector Tubes, Measuring the Concentration of	
Length-of-Stain Dosimeters D 4599 Practice for Toxic Gases or Vapors Using Length-of-Stain Dosimeter, Measuring the Concentration of	

پیوست الف-۲

(الزامی)

الف-۲ دزیمترها و تجهیزات پایش هوا با قرائت مستقیم

الف-۲-۱ دستگاه فوتو یونش سنج عمل کننده‌ی با باتری

الف-۲-۱-۱ طراحی پایه

هوا را مکیده و ترکیبات آلی را با استفاده از تابش اشعه فرابنفش به یون تبدیل می‌کند. صفحات شارژ شده، شدت جریان نسبی حاصل از میدان یونیزه شده را اندازه‌گیری می‌کنند (به مرجع شماره ۲ پیوست الف-۳ (اطلاعاتی) کتابنامه، مراجعه شود).

الف-۲-۱-۲ محدودیت کار با دستگاه

حساسیت در حد ppm باشد، اما به جز برای گروه‌های بسیار وسیع (به عنوان مثال آروماتیک در برابر غیر آروماتیک) با انتخاب لامپ با خروجی UV مناسب، غیراختصاصی عمل می‌کند.

الف-۲-۲ لوله‌های رنگ‌سنجی

الف-۲-۲-۱ طراحی پایه

لوله‌های شیشه‌ای تک کاربردی حاوی واکنش‌گرهای شیمیایی که در حضور آنالیت مربوطه، تغییر رنگ می‌دهند. طول لکه متناسب با غلظت است (به مرجع شماره ۳ پیوست الف-۳ (اطلاعاتی) کتابنامه، مراجعه شود).

الف-۲-۲-۲ محدودیت کار با دستگاه

دستگاهی مناسب با دقت کم اما حساسیت بالا است. به طور کلی پاسخ نسبت به یک گروه کامل از ترکیبات (برای مثال، هیدروکربن کلردار) است و گاهی حساس به تداخل‌ها (اکسید کننده ممکن است رنگ را سفید کند) می‌باشد.

الف-۲-۳ آشکارسازگرهای سلولی الکتروشیمی

الف-۲-۳-۱ طراحی پایه

آشکارسازهای عمل کننده با باتری که از سلول‌های الکتروشیمیایی حالت جامد که در آن‌ها هدایت مواد سلولی متناسب با غلظت H_2S ، CO ، CH_4 ، SO_2 یا O_2 تغییر می‌کند، استفاده می‌کنند.

الف-۲-۳-۲ محدودیت کار با دستگاه

حساسیت بالا و عاری از تداخل‌های محیطی، اما هر سلول برای یک گاز خاص است که توسط پنج ابزار مختلف، تمام پنج نوع گاز را پوشش می‌دهد.

الف-۲-۴ دستگاه رنگ‌نگاری گازی قابل حمل

الف - ۲-۴-۱ طراحی پایه

تجهیزات GC قابل حمل با انتخاب آشکارساز یونش شعله‌ای (FID)^۱، آشکارساز گیرنده الکترون (ECD)^۲، یا آشکارساز فوتو یونشی (PID)^۳ و به همراه انتخاب ستون‌های پر شده استاندارد. اگرچه یک ابزار سنجش قرائت مستقیم وجود ندارد، در این زمینه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

الف-۲-۴ محدودیت کار با دستگاه

به طور نسبی حساسیت بالا می‌تواند مخلوط‌ها را در یک نمونه‌ی گازی جداسازی کند، اما در صورت کار با GC، نیاز به درجه‌بندی با آنالیت‌های مورد نظر در زمان استفاده دارد.

الف-۲-۵ دستگاه اندازه‌گیری گاز قابل احتراق قابل حمل

الف-۲-۵-۱ طراحی پایه

احتراق کاتالیزوری عمل‌کننده‌ی با باتری، هدایت الکتریکی آشکارساز را برای H_2 ، CO و هرگونه ترکیب آلی قابل احتراق، تغییر می‌دهد.

الف-۲-۵-۲ محدودیت کار با دستگاه

برای غلظت‌های بالاتر، به خصوص با درصد پایین برای بررسی محیط‌های قابل انفجار مورد استفاده قرار می‌گیرد، غیراختصاصی است و می‌تواند یک منبع احتراق باشد.

الف-۲-۶ دستگاه تجزیه‌ی کننده مادون قرمز قابل حمل

الف-۲-۶-۱ طراحی پایه

گاهی اوقات بر پایه باتری کار می‌کند، حساس به گازهای آلی یا غیر آلی قادر به جذب IR

الف-۲-۶-۲ محدودیت کار با دستگاه

دستگاه مادون قرمز غیر انتشاری، غیر اختصاصی است. اما دستگاه مادون قرمز انتشاری که با نیروی باتری کار نمی‌کند، انتخابی عمل می‌کنند. هنگامی که با مخلوطی از ترکیبات سروکار دارد نیاز به آزمون‌کننده‌ی با تجربه است.

1-Flame Ionization Detector
2-Electron Capture Detector
3-Photo Ionization Detector

پیوست الف

(اطلاعاتی)

کتابنامه

- (1) *Occupational Safety and Health Guidance Manual for Hazardous Waste Site Activities*, NIOSH/OSHA/USCG/EPA, DHHS, NIOSH Publication No. 85-115, NIOSH, 1014 Broadway, Cincinnati, OH 45202, October 1985.
- (2) *Standard Operating Safety Guides*, U.S. Environmental Protection Agency, Environmental Response Branch, November 1984.
- (3) *Instrumentation for Monitoring Air Quality*, ASTM STP 555, ASTM, 1973.
- (4) *Sampling and Analysis of Toxic Organics in the Atmosphere*, ASTM STP 721, ASTM, 1979.
- (5) *Air Sampling Instruments for Evaluation of Atmospheric Contaminants*, American Conference of Governmental Industrial Hygienists, latest edition.
- (6) *Direct Reading Colorimetric Indicator Tubes Manual*, American Industrial Hygiene Association, AIHA, latest edition.
- (7) Lewis, R. G., Martin, B. E., Sgontz, D. L., and Howes, Jr., J. E., "Measurement of Fugitive Atmospheric Emissions of Polychlorinated Biphenyls from Hazardous Waste Landfills," *Environmental Science & Technology*, October 1985.
- (8) *Manual of Recommended Practice for Combustible Gas Indicators and Portable, Direct Reading Hydrocarbon Detectors*, AIHA, latest edition.