



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۸۷۹-۲

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

17879-2

1st. Edition

2014

کیفیت هوای محل کار - نمونه برداری و تجزیه
ترکیبات آلی فرار به وسیله واجذبی حلال /
کروماتوگرافی گازی - قسمت ۲: روش
نمونه برداری انتشاری

**Workplace air quality - Sampling and analysis
of volatile organic compounds by solvent
desorption/gas chromatography
Part 2: Diffusive sampling method**

ICS: 13.040.30

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یک صد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

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 فنی 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 تعیین‌شده تهیه می‌کنند. در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته‌شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه 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 پیش‌بینی‌شده 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 نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. 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 کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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، کالیبراسیون (واسنجی) و 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 (Organization International de Metrologie Legal)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

" کیفیت هوای محل کار - نمونه برداری و تجزیه ترکیبات آلی فرار به وسیله واجدبی حلال / کروماتوگرافی گازی - قسمت ۲ : روش نمونه برداری انتشاری "

رئیس:

اداره کل استاندارد استان کردستان

یزدانی، ژیلا
(فوق لیسانس شیمی فیزیک)

دبیر:

اداره کل استاندارد استان کردستان

عبدی، کمال
(فوق لیسانس شیمی معدنی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سازمان صنعت، معدن و تجارت استان کردستان

بذر افکن، سروه
(لیسانس مهندسی شیمی پلیمر)

اداره کل استاندارد استان کردستان

جواهری، هومن
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

اداره کل استاندارد استان کردستان

جهانگیر، علی
(لیسانس شیمی محض)

اداره کل استاندارد استان کردستان

جهان‌نمای، آرمین
(لیسانس شیمی محض)

اداره کل استاندارد استان کردستان

حسن زاده، شهناز
(لیسانس میکروبیولوژی)

اداره کل استاندارد استان کردستان

حنفی، قربان محمد
(فوق لیسانس صنایع غذایی)

اداره کل استاندارد استان کردستان

زاهدی، محمد سعید
(لیسانس مهندسی نساجی)

اداره کل استاندارد استان کردستان

ساعد پناه، وریا
(لیسانس علوم و صنایع غذایی)

دانشگاه شهید بهشتی

صمدی، سعدی
(دکترای شیمی آلی)

مرکز بهداشت شهرستان سنندج

عبدی، عطاء
(لیسانس بهداشت محیط)

دانشگاه علوم پزشکی استان کردستان - معاونت غذا و دارو

قصری، شهاب
(فوق لیسانس صنایع غذایی)

اداره کل استاندارد استان کردستان

محمدی، حمید
(فوق لیسانس صنایع غذایی)

اداره کل استاندارد استان کردستان

معین افشار، اشکان
(فوق لیسانس شیمی کاربردی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصول آزمون
۲	۴ مواد و/یا واکنشگرها
۶	۵ وسایل
۸	۶ نمونه‌برداری
۹	۷ روش انجام آزمون
۱۲	۸ محاسبات
۱۴	۹ مزاحمت‌ها
۱۴	۱۰ دقت و خطا
۱۵	۱۱ نگهداری و انتقال
۱۵	۱۲ گزارش آزمون
۱۶	۱۳ کنترل کیفیت
۱۶	پیوست الف (اطلاعاتی) توصیف انواع جاذب
۱۷	پیوست ب (اطلاعاتی) نرخ نمونه برداری انتشاری
۳۰	پیوست پ (اطلاعاتی) فاز ساکن کروماتوگرافی معادل
۳۱	پیوست ت (اطلاعاتی) تامین کنندگان سمپلرهای انتشاری بخار ترکیبات آلی بر پایه زغال چوب
۳۲	پیوست ث (اطلاعاتی) اطلاعات ویژه در مورد سمپلرهای نوع A
۳۴	پیوست ج (اطلاعاتی) اطلاعات ویژه در مورد سمپلرهای نوع B
۳۵	پیوست چ (اطلاعاتی) اطلاعات ویژه در مورد سمپلرهای نوع C
۳۶	پیوست ح (اطلاعاتی) اطلاعات ویژه در مورد سمپلرهای نوع D
۳۸	پیوست خ (اطلاعاتی) اطلاعات ویژه در مورد سمپلرهای نوع E
۴۰	پیوست د (اطلاعاتی) شاخص ماندگاری ترکیبات آلی فرار انتخاب شده بر روی فازهای Bp-10 و Bp-1
۴۶	کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد "کیفیت هوا در محل کار- نمونه‌برداری و تجزیه ترکیبات آلی فرار به وسیله وا جذبی حلال / کروماتوگرافی گازی- قسمت ۲ : روش نمونه‌برداری انتشاری" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در بیست و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد محیط زیست مورخ ۹۳/۲/۲۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

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

ISO 16200-2: 2000, Workplace air quality Sampling and analysis of volatile organic compounds by solvent desorption/gas chromatography - Part 2: Diffusive sampling method

کیفیت هوای محل کار - نمونه برداری و تجزیه ترکیبات آلی فرار به وسیله واجذبی حلال / کروماتوگرافی گازی - قسمت ۲: روش نمونه برداری انتشاری

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین راهنمای کلی برای نمونه برداری و تجزیه و تحلیل ترکیبات آلی فرار در هوا است.

این قسمت از استاندارد در پهنه گسترده‌ای از ترکیبات آلی فرار، شامل هیدروکربن‌ها، هیدروکربن‌های هالوژنه، استرها، گلیکول اترها، کتون‌ها و الکل‌ها کاربرد دارد. تعدادی از دستگاه‌ها و جاذب‌ها برای نمونه برداری از ترکیبات آلی فرار توصیه می‌شوند، هر جاذبی که دارای طیف متفاوتی باشد می‌تواند کاربرد داشته باشد.

یادآوری ۱- زغال چوب حاصل از پوسته نارگیل، بطور مکرر استفاده شده است. ترکیبات بسیار قطبی ممکن است به تغییر نیاز داشته باشد، ترکیبات با نقطه جوش بسیار پایین فقط تا حدی توسط جاذب حفظ شده و فقط می‌تواند از لحاظ کیفی تخمین زده شود. ترکیبات نیمه فرار به طور کامل توسط جاذب حفظ می‌شوند، اما تنها ممکن است تا حدی بازیافت شود.

این قسمت از استاندارد در محدوده غلظت تقریبی 1 mg/m^3 تا 1000 mg/m^3 مختص به مواد آلی برای اندازه‌گیری بخارات موجود در هوا ناشی از ترکیبات آلی فرار در زمان مواجهه ۸ ساعته معتبر است.

حد بالایی مفید محدوده با ظرفیت جذب از جاذب استفاده شده، با موضوع رقیق‌سازی از راه حل تجزیه و تحلیل، با محدوده دینامیکی خطی از ستون کروماتوگرافی گازی و آشکارساز یا با قابلیت تقسیم نمونه‌ای از ابزار تحلیلی استفاده شده، تنظیم شده است. حد پایینی مفید محدوده به سطح اختلال آشکارساز و سطوح خالی از تجزیه و/یا دخالت مصنوعات^۱ در دستگاه‌های نمونه برداری و یا در حلال واجذبی بستگی دارد. مصنوعات معمولاً در زغال فعال کمتر از نانوگرم هستند اما در سطوح بالاتر از هیدروکربن‌های آروماتیک در برخی دسته‌ها یادداشت شده‌اند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب این مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- 1- EN 838:1995, Workplace atmospheres – Diffusive samplers for the determination of gases and vapours – Requirements and test methods.
- 2- EN 1540, Workplace atmospheres – Terminology.

۳ اصول آزمون

نمونه گیرهای انتشاری شامل یک ماده جاذب جدا شده از هوای محیط توسط نوعی مقاومت انتشاری، معمولاً یک لایه هوای کنترل شده و لایه خشک است. نمونه گیر (و یا نمونه گیرهای) انتشاری برای مدت زمانی معین در معرض هوا قرار می‌گیرند. سرعت نمونه‌گیری توسط کالیبراسیون قبلی در فضای استاندارد (مطابق بند ۷-۴) تعیین می‌شود. جابجایی ترکیبات آلی فرار به داخل نمونه‌ها با انتشار و جمع‌آوری روی جاذب، معمولاً با کربن فعال شده، انجام می‌شود. بخار جمع‌آوری شده توسط حلال، که معمولاً دی‌سولفیدکربن است و جذب می‌شود و محلول توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی مجهز به آشکارساز یونیزاسیون شعله، طیف سنج جرمی و/ یا دیگر آشکارسازهای انتخابی تجزیه می‌شود.

۴ مواد و/یا واکنشگرها

در حین تجزیه فقط از واکنشگرهایی استفاده کنید که دارای درجه خلوص تجزیه‌ای^۱ هستند.

۱-۴ ترکیبات آلی فرار

پهنه گسترده‌ای از ترکیبات آلی فرار به عنوان معرف برای کالیبراسیون مورد نیاز هستند.

۲-۴ حلال واجذبی

حلال واجذبی، معمولاً دی‌سولفیدکربن، باید دارای کیفیت کروماتوگرافی باشد. این مواد باید عاری از ترکیباتی باشند که با اجزاء مورد آزمون همشویی داشته باشد. درجه خلوص هر سری جدید از حلال را بررسی کنید.

1-Analitical grade

یادآوری ۲- معمولاً برای واجدبی ترکیبات غیر قطبی از کربن فعال، دی سولفید کربن توصیه می‌شود. برای ترکیبات قطبی و مخلوطی از ترکیبات قطبی و غیر قطبی، هیچ ایده آل جهانی برای حلال واجذب وجود ندارد. دی کلرومتان، متانول، الکل، دی‌متیل و استونیتریل به عنوان شستشوگر، یا به تنهایی یا مخلوط با یکدیگر و یا دی‌سولفیدکربن استفاده شده است. دی کلرومتان ممکن است باعث خوردگی در آشکارسازی یونیزاسیون شعله شود.

زمانی که آنالیت‌های قطبی از جو مرطوب جمع‌آوری شوند، استفاده از دی‌سولفیدکربن به عنوان حلال واجذب می‌تواند باعث ایجاد مشکلاتی شود. هنگامی که همراه نمونه آب جمع‌آوری شود آنالیت‌های قطبی ممکن است در فاز آبی حل شوند که هم‌زمان با دی‌سولفیدکربن واجذب می‌شوند. حلال واجذب اصلاحی باید در غلظت مناسب برای همگن کردن نمونه‌های واجذب شده وجود داشته باشد، دی‌متیل فرم آمید ممکن است برای این منظور مناسب باشد.

۳-۴ جاذب‌ها

۱-۳-۴ زغال چوب فعال

جاذب با اندازه ذرات ۰/۳۵ میلی‌متر تا ۰/۸۵ میلی‌متر توصیه می‌شود. قبل از پرکردن نمونه گیرهای ، زغال چوب باید توسط یک گاز بی‌اثر مانند نیتروژن با درجه خلوص بالا، در دمای حدود ۶۰۰ درجه سانتیگراد به مدت یک ساعت حرارت داده شود. برای جلوگیری از آلودگی مجدد زغال چوب در حین خنک شدن تا درجه حرارت اتاق، ذخیره و پرشدن مجدد، باید نمونه گیرها را در فضای پاکیزه نگهداری کنید. نمونه‌بردارهای آماده که به وسیله تولید کننده بسته‌بندی شده‌اند در دسترس می‌باشند و به آماده‌سازی نیازی ندارند.

یادآوری ۱- زغال چوب فعال معمولاً از پوسته نارگیل تهیه می‌شود. برخی از تولید کنندگان، کربن مصنوعی را به عنوان جایگزین‌هایی برای زغال چوب با منشاء زیستی توصیه می‌کنند (به پیوست الف و ب رجوع شود).

یادآوری ۲- ظرفیت جاذب و کارایی واجذب زغال چوب با سری ساخت مختلف ممکن است متفاوت باشد. برای تهیه کارکرد پایدار نمونه‌بردارهای تجاری، در صورت استفاده، باید از سری ساخت یکسان و برای یک دوره زمانی محدود خریداری شود.

۲-۳-۴ سایر جاذب‌ها

جاذب‌های دیگر به غیر از زغال چوب ممکن است برای کاربردهای خاص (به پیوست ب رجوع شود). استفاده شوند.

یادآوری - مشخصات جاذب‌ها در پیوست الف شرح داده شده است. می‌توان از جاذب هم ارز استفاده نمود.

۴-۴ استانداردهای کالیبراسیون (واسنجی)^۱

۱-۴-۴ کلیات

به منظور مقایسه غلظت‌های محلول‌های واجذب (مطابق بند ۷-۲) با استانداردهای کالیبراسیون در آنالیزهای کروماتوگرافی گازی محلول‌های ترکیبی کالیبراسیون مورد نیاز می‌باشند. چنین محلول‌هایی بایستی به روشی تهیه شوند که قابلیت ردیابی به استانداردهای ملی را داشته باشند.

یک استاندارد داخلی، به عنوان مثال تری فلوروتولون یا ۳- بروموفلوروبنزن اختیاری می‌باشد. در صورت استفاده از این مواد نباید با مواد واکنش داده و نباید توسط جاذب از حلال شستشوگر برداشته شوند.

در این روش، هدف از استاندارد داخلی تصحیح تغییرات کوچک در حجم تزریق است. استفاده از استاندارد داخلی به عنوان جانشین برای تصحیح بهره‌وری واجذب (به عنوان مثال n- پروپیل استات در تجزیه و تحلیل از n- بوتیل استات) توصیه نمی‌شود. بازده واجذب باید به طور مستقیم با ترکیبات مورد نظر (مطابق بند ۷-۳) تعیین شود.

زمان ذخیره‌سازی برای محلول‌های کالیبراسیون با توجه به کاربرد متفاوت است. در صورت وجود شواهدی مبنی بر تغییر یا تبخیر، به طور معمول، رقت‌های دی‌سولفید کربن باید هفتگی یا کمتر تهیه شود.

یادآوری - در تجزیه و تحلیل مخلوط‌های پیچیده، ترکیب کالیبراسیون از ترکیبات خالص ممکن است قبل از رقیق سازی با حلال شستشو آماده شده باشد. نمونه‌هایی از سه ترکیب کالیبراسیون در اینجا ذکر شده است. این کار در تجزیه و تحلیل مخلوط حلالها در رنگ، رقیق کننده، چسب، تمیز کردن مایعات و محصولات تجاری دیگر استفاده شده است. اجزاء برای رسیدن به منحنی در هر دو فاز ^۱BP-1 و BP-10 مرتب شده‌اند. دیگر ترکیبات ممکن است در ستون‌های مختلف و یا در برنامه‌های دیگر مناسب باشند.

الف - ترکیبات ۱ شامل: n- هگزان، n- هپتان، n- اکتان، n- نونان، n- دکان، n- دودکان، بنزن، تولون، ارتوگزیلن، پاراگزیلن، n- پروپیل بنزن، ایزوپروپیل بنزن، ارتو اتیل تولون، متیل اتیل تولون، پارا اتیل تولون، ۴،۲،۱- تری متیل بنزن، ۵،۳،۱- تری متیل بنزن، n- پروپیل استات، n- بوتیل استات، ایزو بوتیل استات، اتوکسی اتیل استات.

ب - ترکیبات ۲ شامل: ایزوپروپانول، ایزوبوتانول، n- بوتانول، ۱- متوکسی-۲ پروپانول، بوتوکسی اتانول، تولون، اتیل بنزن، ۳،۲،۱- تری متیل بنزن، اتیل استات، اتوکسی اتیل استات.

ج - ترکیبات ۳ شامل: استن، ۲- بوتانول، متیل پنتان-۲- اون-۴، سیکلو هگزانول، ۲- متیل سیکلو هگزانول، ۳ متیل سیکلو هگزانول، ۴- متیل سیکلو هگزانول، ایزوپروپیل استات، n- نونان، تولون.

در مثال بالا، ترکیبات کالیبراسیون ۱ تا ۳ زمانی که در بطری‌های شیشه‌ای تیره با درپنج از جنس پلی تترا فلورو اتیلن دردمای کمتر از ۴ درجه سانتی گراد ذخیره شود برای مدت حداقل یک سال پایدار است.

۴-۴-۲ محلول حاوی تقریباً ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر از هر جزء مایع

به دقت حدود یک گرم از گونه یا گونه‌های مورد آزمون را داخل یک بالون ژوزه ۱۰۰ میلی‌لیتری بریزید و این کار را با ماده‌ای که فراریت آن از همه کمتر باشد شروع کنید. با حلال واجذب بند ۴-۲ آن را به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر برسانید. درپوش آن را بگذارید و به خوبی تکان دهید تا مخلوط شود.

۳-۴-۴ محلول حاوی تقریباً ۱ میلی‌گرم در میلی‌لیتر از هر جزء مایع

۵۰ میلی‌لیتر از حلال واجذبی را به داخل یک بالون ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری بریزید. ۱۰ میلی‌لیتر از محلول تهیه شده در بند ۴-۴-۲ را به آن اضافه کنید. با حلال واجذب حجم آن را به ۱۰۰ میلی‌لیتر برسانید. درپوش آن را بگذارید و به خوبی تکان دهید تا مخلوط شود.

۴-۴-۴ محلول حاوی تقریباً ۱۰۰ میکروگرم در میلی‌لیتر از هر جزء مایع

به دقت حدود ۱۰ میلی‌گرم از گونه یا گونه‌های مورد آزمون را وزن کرده و داخل یک بالون ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری بریزید. این کار را با ماده‌ای که فراریت آن از همه کمتر باشد شروع کنید. با حلال واجذب بند ۴-۴-۲ آن را به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر برسانید. درپوش آن را بگذارید و به خوبی تکان دهید تا مخلوط شود.

۵-۴-۴ محلول حاوی تقریباً ۱۰ میکروگرم در میلی‌لیتر از هر جزء مایع

۵۰ میلی‌لیتر از حلال واجذبی را به داخل یک بالون ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری بریزید. ۱۰ میلی‌لیتر از محلول تهیه شده در بند ۴-۴-۴ را به آن اضافه کنید. با حلال واجذب حجم آن را به ۱۰۰ میلی‌لیتر برسانید. درپوش آن را بگذارید و به خوبی تکان دهید تا مخلوط شود.

۶-۴-۴ محلول حاوی تقریباً ۱ میلی‌گرم در میلی‌لیتر از اجزاء گازی

برای گازها مانند اکسید اتیلن، می‌توان محلول کالیبراسیون سطح بالایی مطابق روش زیر تهیه کرد: گاز را در فشار اتمسفری با پر کردن یک کیسه گاز کوچک پلاستیکی از یک سیلندر گاز خالص تهیه کنید. یک سرنگ ۱ میلی‌لیتری بدون نشستی گاز را با ۱ میلی‌لیتر گاز خالص پر کرده و شیر سرنگ را ببندید. مقدار ۲ میلی‌لیتر حلال واجذبی را به یک ظرف ۲ میلی‌لیتری دارای درپوش لاستیکی^۱، اضافه کرده و در لاستیکی آن را ببندید. نوک سوزن سرنگ را به داخل درپوش لاستیکی و به درون حلال واجذبی وارد کنید. شیر را باز و پیستون سرنگ را آهسته عقب بکشید و اجازه دهید حلال واجذبی وارد سرنگ شود. در اثر حل شدن گاز در حلال واجذبی خلاء بوجود می‌آید و سرنگ از حلال پر می‌شود. محلول را به داخل ظرف برگردانید سرنگ را دو بار با محلول شسته و مواد شستشو را به ظرف برگردانید. جرم گاز افزوده شده را با استفاده از قانون گازها محاسبه کنید. به طور مثال حجم یک مول گاز در شرایط دما و فشار استاندارد^۲، برابر با ۲۲٫۴ لیتر است.

۷-۴-۴ محلول حاوی تقریباً ۱۰ میکروگرم در میلی‌لیتر از ترکیبات گازی

برای گازهایی مانند اکسید اتیلن می‌توان یک محلول کالیبراسیون سطح پایین مطابق روش زیر آماده کرد. گاز خالص را در فشار اتمسفری با پر کردن یک کیسه گاز کوچک پلاستیکی از یک سیلندر گاز تهیه کنید. یک سرنگ بدون نشستی گاز با حجم ۱۰ میکرولیتر (مطابق بند ۵-۵) را با ۱۰ میکرولیتر گاز خالص پر کرده و

شیر سرنگ را ببندید. نوک سوزن سرنگ را به داخل درب لاستیکی، و به درون حلال واجذبی^۱ وارد کنید. در اثر حل شدن گاز در حلال رقیق‌سازی، خلاء بوجود می‌آید و سرنگ از حلال پر می‌شود. محلول را به داخل ظرف برگردانید سرنگ را دو بار با محلول شسته و مواد شستشو را به ظرف برگردانید. جرم گاز اضافه شده را با استفاده از قانون گازها، محاسبه کنید.

یک مول گاز در شرایط دما و فشار استاندارد ۲۲٫۴ لیتر از فضا را اشغال می‌کند.

۵-۴ اتمسفر مخلوط کالیبراسیون (برای بند ۴-۶ و ۴-۷)

اتمسفر استاندارد با غلظت معین از اجزاء نمونه را توسط روش شناخته شده تهیه کنید. برای نمونه به مثال استاندارد ISO 6141، ISO 6145 و ISO 6349 مراجعه شود.

۶-۴ استاندارد برای کار آبی واجذب (برای بند ۳-۷)

با قرار دادن نمونه گیرها در معرض اتمسفر استاندارد برای مدت زمان کاملاً دقیق، استانداردها را تهیه کنید (مطابق بند ۴-۵). در مرحله بعد، نمونه گیرهای را برداشته و ببندید. اگر تولید اتمسفر استاندارد عملی نباشد، استانداردها ممکن است به روش اسپایکینگ مایع تهیه شود، دقت تکنیک اسپایکینگ به استفاده از سطوح اسپایکینگ با قابلیت ردیابی به استانداردهای اولیه جرمی و یا حجمی بستگی داشته، یا با روش مستقل تایید می‌شود. این رویه‌ای است که توسط سازندگان توصیه می‌شود؛ در مورد دستورالعمل‌های خاص راهنمایی‌های سازندگان را دنبال کنید. این کارها با نوع نمونه گیر متفاوت خواهد بود، و بعضی از نمونه گیرها در پیوست ۳ تا ۴ آورده شده است. در اصل وسایل را با تزریق محلول‌های استاندارد (مطابق بند ۴-۴) با حجم یا جرم کاملاً دقیق و معین در سه سطح یا بیشتر به داخل نمونه گیرهای تمیز بارگذاری کنید، نمونه گیر را ببندید و جهت ایجاد تعادل رها کنید.

۵ وسایل

از وسایل معمول آزمایشگاهی و تجهیزات زیر استفاده کنید.

۱-۵ ابزارهای نمونه‌گیری^۲ انتشاری

تعدادی از نمونه گیرهای انتشاری حلال واجذبی به صورت تجاری موجودند. اطلاعات در زمینه تجهیزات موجود در پیوست ۳ و اطلاعات در زمینه انواع جاذب در پیوست الف موجود است. داده‌های تهیه شده توسط سازنده در زمینه ویژگیهای انواع نمونه گیرهای شاخص در پیوستهای ۳ تا ۴ ارائه شده است.

یادآوری - نمونه گیرهای بسته بندی شده^۳ نباید استفاده شوند مگر اینکه میزان نمونه‌گیری تکرارپذیر و پایدار داشته باشند.

1-Desorbition
2-Samplers
3-Self-packed

کارآیی واجذب (D) برای هر سری از نمونه گیر ها توسط یکی از روشهای توصیف شده در بندهای ۴-۶ و ۷-۳ باید بررسی شود.

بعضی از نمونه گیر های انتشاری دارای بخش پشتیبان می باشند، که می توانند بارگذاری بیش از اندازه بخش نمونه گیری را بررسی کنند.

۲-۵ کروماتوگرافی گازی

به آشکارساز یونیزاسیون شعله، آشکارساز فتو یونیزاسیون، اسپکترومتری جرمی یا سایر آشکارسازهای مناسب مجهز باشد و قادر به تشخیص تزریق 0.5 ng (نانوگرم) تولوئن با مقدار سیگنال به عوامل مزاحم^۱ به نسبت حداقل ۵ به ۱ و دارای یک ستون موئینه کروماتوگرافی گازی، قادر به جداسازی گونه های مورد آزمون از سایر اجزاء، باشد.

یادآوری - دی کلرومتان در سیستم FID (آشکارساز یونیزاسیون شعله ای) بعضی از تجهیزات ممکن است خوردگی ایجاد کند.

ستون کروماتوگرافی گازی باید قابلیت جداسازی آنالیت از سایر اجزاء را داشته باشد. نمونه های رایج شامل ستون های سیلیکای 0.22 mm به طول 50 m با فازهای ثابت BP-1 یا BP-10 می باشند. شرایط کاری معمول برای این ستون ها یک برنامه دمایی از 50°C تا 200°C در $5^\circ \text{C}/\text{min}$ با سرعت جریان گاز حامل هلیوم از $0.7 \text{ ml}/\text{min}$ تا $0.8 \text{ ml}/\text{min}$ می باشد. لیست فازهای معادل در پیوست پ داده شده است.

۳-۵ ابزار نمونه گیر خودکار^۲

ابزارهای نمونه گیر خودکار تجاری با سینی نمونه سرد - مایع، مناسب برای آنالیز حلالهای فرار در دسترس می باشند.

۴-۵ بالن های حجم سنجی

بالن های حجمی دقیق با حجم معین و دقیق، برای تهیه مخلوط محلولهای کالیبراسیون (مطابق بند ۴-۴) استفاده می شوند. این بالن ها توسط تامین کننده دارای گواهی کالیبراسیون با قابلیت ردیابی به استانداردهای اولیه یا قابلیت ردیابی در آزمایشگاه با وزن کردن حلال مورد استفاده، باید تهیه شود.

۵-۵ سرنگ (مطابق بند ۴-۴-۶ و ۴-۴-۷)

یک سرنگ دقیق بدون نشت گاز 10 میکرولیتری با درجه بندی 0.1 میکرولیتری و یک سرنگ دقیق بدون نشت گاز 1 میکرولیتری با درجه بندی 0.01 میکرولیتری مورد نیاز می باشد.

1-nois
2 -Atosampler

۶ نمونه برداری

نمونه گیر انتشاری مناسب را برای ترکیب یا مخلوطی که باید نمونه برداری شود انتخاب کنید. راهنما در خصوص نمونه گیر مناسب در بند ۵-۱ ارائه شده است. پیوست ب اطلاعاتی در زمینه میزان دریافت انتشاری تهیه شده توسط سازنده در محدوده ترکیبات آلی فرار و هر گونه شرایط صحیح، به عنوان نمونه تغییرات ناشی از طراحی وسیله را نشان می دهد. اگر وسیله برای ترکیب آلی فرار خاص موجود نباشد، کالیبراسیون وسیله مطابق بند ۷-۴ ضروری است.

بلافاصله قبل از نمونه برداری، کلاهک ذخیره را از قسمت انتهایی علامت گذاری شده لوله‌ی نمونه برداشته و به جای آن یک کلاهک انتشاری انتهایی قرار دهید. مطمئن شوید که کلاهک انتشاری به خوبی در جای خود قرار گرفته و کلاهک انتهایی دیگر نیز در جای خود می باشد.

هنگام استفاده برای نمونه برداری شخصی^۱، نمونه گیر در منطقه‌ی تنفس مطابق با استاندارد EN1540 تعریف شده است. هنگام استفاده از این روش نمونه برداری در محل ثابت، برای هوای داخل، محل مناسبی را انتخاب کنید. برای سایر موارد، نمونه گیر نباید محدودیت دسترسی به اتمسفر نمونه برداری شده را داشته باشد، مثلاً نباید توسط لباس یا سایر اشیاء پوشیده شده باشد.

یادآوری - سایر ابزارها ممکن است دارای الزامات مختلف از جمله حداقل سرعت باد باشند.

معمولاً برای سنجش سرعت‌های باد تا 0.07 m/s وسیله‌ای موجود نیست، بنابراین سرعت باد را ممکن است غیر مستقیم اندازه گیری کرد. کاربر نیز باید در مورد تاثیر احتمالی سرعت‌های بسیار زیاد باد (بیش از 12 m/s) که در حال حاضر برای آن ویژگی‌های عملکردی وجود ندارد دقت کند.

یادآوری - دامنه کاری غلظت که در دامنه‌ی کاربرد (به بند ۱ مراجعه شود) ۸ ساعت و ۴ هفته مشخص شده‌اند هم‌ارز نیستند، زیرا به انتخاب جاذب، سرعت‌های جذب انتشاری مختلف و کاربردهای عملی مختلف بستگی دارد.

زمان تماس توصیه شده برای ترکیبات آلی فرار که در دامنه کاربرد این بخش از این استاندارد قرار دارند برای پایش محل کار ۸ ساعت و برای پایش هوای پیرامون و داخل، چهار هفته می باشد. نمونه برداری در دوره‌های کوتاه‌تر تا ۳۰ دقیقه برای پایش محل کار و یک هفته برای پایش هوای پیرامون و داخل امکان پذیر است. اما دامنه غلظت پایش شده نیز بر طبق آن تغییر خواهد کرد. برای مثال برای یک دوره نمونه برداری ۴ ساعتی، دامنه کاری غلظت تقریباً 0.04 mg/m^3 تا 200 mg/m^3 می باشد.

توصیه می شود لوله‌ها به صورت مجزا برچسب گذاری شوند. از رنگ‌ها و ماژیک‌ها یا برچسب‌های چسبنده‌ی دارای حلال نباید برای لوله‌ها استفاده شود.

۱- منظور هوای محل کار یا اتاق پرسنل می باشد.

زمان‌ها، دما و فشار بارومتری را در شروع دوره نمونه‌برداری ثبت و گزارش کنید. در پایان دوره نمونه‌برداری، مجدداً زمان، دما و فشار بارومتری را ثبت و گزارش کنید.

اگر قرار نیست نمونه‌ها طی ۸ ساعت آزمایش تجزیه‌ای شوند، آن‌ها را در یک ظرف شیشه‌ای یا فلزی تمیز، بدون پوشش و بدون نشتی قرار دهید.

اگر بخواهید که غلظت‌های کاهش یافته برای شرایط خاص را نشان دهید (بند ۹-۱) دمای هوا و فشار بارومتری را به طور دوره‌ای طی نمونه‌برداری ثبت و گزارش کنید.

توصیه می‌شود، شاهد‌های میدانی با استفاده از لوله‌های مشابه با لوله‌های مورد استفاده در نمونه‌برداری و با همان روش جابجایی لوله‌های نمونه، به‌جز دوره‌ی نمونه‌برداری واقعی، تهیه شوند. برای شاهد‌های میدانی از کلاهک‌های انتهایی به جای کلاهک‌های انتشاری استفاده کنید و آن‌ها را تحت عنوان شاهد برجسب‌گذاری نمایید.

۷ روش انجام آزمون

هشدارهای ایمنی - در این بخش از این استاندارد به همه‌ی نکات ایمنی مربوط به کاربرد آن اشاره نشده است و بر عهده کاربر این استاندارد است تا اقدامات بهداشتی و ایمنی مناسب را در نظر گرفته و قابلیت کاربرد محدودیت‌های قانونی را قبل از استفاده تعیین کند.

۱-۷ واجذبی

در صورتی که نمونه‌ها در طول ۸ ساعت آنالیز نشوند، باید در ظروف تمیز شیشه‌ای یا فلزی مسدود و غیر قابل نفوذ، بدون پوشش قرار داده شوند.

در هر صورت عمل واجذبی، در اتمسفر تمیز و زیر هود انجام شود. عمل واجذبی در مورد شاهد نیز مثل نمونه انجام گردد.

در مورد دستورالعمل‌های خاص عمل واجذبی، مطابق راهنمای سازنده عمل گردد. این کار با توجه به نوع نمونه گیر به طور قابل توجهی متفاوت می‌باشد، بعضی از نمونه‌ها در پیوسته‌های ۳ تا ۴ ارائه شده است. اساساً ترکیبات آلی فرار جمع‌آوری شده از جاذب (مطابق بند ۴-۳) توسط یک حلال مناسب (مطابق بند ۴-۲) استخراج می‌گردد. در بعضی از موارد عمل واجذب بدون جدا کردن قطعات انجام می‌گردد؛ در سایر موارد جاذب جدا گردیده و عمل واجذب در ظرف جداگانه انجام می‌گردد.

اگر جاذب دارای یک بخش (قسمت) پشتیبان^۱ باشد، عمل واجذب باید جداگانه انجام گردد.

یادآوری - در بعضی از موارد، D (کارایی واجذبی) بالاتر ممکن است توسط استخراج فراصوتی در نقطه مقابل تکان مکانیکی حاصل شود.

۲-۷ تجزیه

دستگاه کروماتوگرافی گازی را برای آنالیز ترکیبات آلی فرار تنظیم کنید. برای آنالیز این ترکیبات (به بند ۲-۵ مراجعه شود) ستون‌های کروماتوگرافی متنوعی ممکن است استفاده شود. انتخاب نوع ستون به ترکیبات یا هر مورد دیگری که ممکن است در آنالیز کروماتوگرافی دخالت داشته باشند بستگی دارد. حجم ثابت و معینی (۱ تا ۵ میکرولیتر) از هر محلول استاندارد (مطابق بند ۴-۴) به دستگاه کروماتوگرافی تزریق شود. برای به دست آوردن ارتفاع منحنی یا سطح منحنی قابل تکرار، باید از تکنیک‌های استاندارد شده تزریق استفاده شود. به طور شاخص، برای یک سری از تزریق‌های تکراری، انحراف استاندارد نسبی باید بهتر از $\pm 2\%$ درصد باشد.

یادآوری- در حالت طبیعی ابزار نمونه گیر خودکار ممکن است انحراف استاندارد کمتر از $1\% \pm$ داشته باشد.

همان حجم ثابت و معین از محلول دارای نمونه واجذب را به دستگاه کروماتوگراف تزریق کنید. غلظت آنالیت در نمونه واجذب را از طریق منحنی کالیبراسیون به دست آورید. برای تعیین کارایی واجذب از تجزیه و تحلیل نمونه و شاهد استفاده شود.

زمان ماندگاری بر روی یک ستون نباید ملاک قطعی برای شناسایی باشد. زمان ماندگاری حدود ۱۶۰ ترکیب آلی فرار بر روی فازهای BP-10 و BP-1 در (پیوست د) ارائه شده است. (پیوست د) راهنمای مفیدی برای تعیین شستشو^۱ بر روی این فازها می‌باشد، اما قطعی نمی‌باشد، چون مقدار دقیق به برنامه دمایی، سرعت جریان حامل و سایر فاکتورها بستگی دارد.

اگر بخش پشتیبان بیش از ۱۰ درصد نمونه را داشته باشد، نمونه قابل اطمینان نبوده و دور بریزید.

۳-۷ تعیین کارایی واجذبی

کارایی واجذبی ترکیبات آلی فرار به نوع و بهر جاذب استفاده شده بستگی دارد. بنابراین برای هر نوع جاذب و برای هر آنالیت تعیین عدد D در محدوده غلظت نمونه لازم و ضروری می‌باشد، نمونه‌ها مطابق دستورالعمل بند ۴-۶ تهیه می‌شود و مطابق دستورالعمل بند ۲-۷ آنالیز می‌شود. در هر سطح بارگذاری حداقل سه نمونه تهیه شود. بنابراین عدد D از تقسیم مقدار بازیافتی بر مقدار بکار رفته به دست می‌آید.

برای تعیین مقدار مایع تزریقی (مطابق بند ۴-۶)، از روش تعادل فازی ممکن است استفاده شود، که در آن مقدار دقیق و معینی از محلول استاندارد اضافه می‌شود به نمونه گیر های شاهد استفاده نشده که دارای غلظتهای تعیین شده مختلفی در قبل و بعد از افزایش هستند.

اگر داده کارآیی واجذب به عنوان مثال با استفاده از تست Bartlett ، یکنواخت یا یکسان باشد، پس D به صورت میانگین کلی^۱ بدست می آید. در غیر اینصورت داده برای استفاده در معادله غیر خطی صاف، با D افزایش نسبت جرم آنالیت به جرم جاذب باید آزمایش شود.

اگر مقدار D در سطح بارگذاری کمتر از ۰٫۷۵ (۷۵ درصد) باشد، نتیجه نمونه منطبق با آن سطح باید کنار گذاشته شود (به یادآوری ۲ را مراجعه شود).

یادآوری ۱- مقادیر شاخص D برای ترکیبات منفرد ممکن است از سازنده گرفته شود. مقادیر واقعی همیشه باید در زمان آنالیز تعیین شود. کارآیی واجذبی، متناسب با مقدار جرم بارگذاری ترکیب روی لوله جاذب متفاوت خواهد بود، در مقادیر میانگین زیر ۹۰ درصد تغییرات قابل توجه می باشد.

یادآوری ۲- در مخلوطهایی از آنالیت‌های غیر قطبی که با کربن دی سولفید (CS₂) خالص واجذب می‌شوند، اثر غلظت، ۲ برابر بر روی D ناچیز می‌باشد. اگر ترکیب مخلوطی از آنالیت‌های قطبی و غیر قطبی تقریباً معین باشد، مقادیر D باید با مخلوط‌های مشابه تنظیم شود. رسیدن به مقادیر D بیشتر از ۷۵ درصد برای همه ترکیبات چنین مخلوطی با حلال واجذبی منفرد ممکن است مقدور نباشد. در صورت پیدا نکردن حلال بهتر می‌توان D را ثابت در نظر گرفت، بنابر این اگر چه رسیدن به توافق قابل قبول است، دریافت نمونه دوم و تنظیم شرایط واجذبی برای آنالیت‌های قطبی و غیر قطبی بهتر است.

یادآوری ۳- روش تعادل فازی و اسپایک به مایع ممکن است در زمان نمونه‌گیری مایع به حساب رطوبت بالا گذاشته نشود. جذب سطحی بخار آب عاملی است که می‌توان با اضافه کردن آب به جاذب آشکار کرد. این مورد باید در زمان نمونه‌گیری ترکیبات محلول در آب از اتمسفر با رطوبت بالا بررسی شود.

یادآوری ۴- روش تعادل فازی ممکن است مقادیر D بالاتر ولی ناصحیح را بدهد.

۴-۷ کالیبراسیون نرخ جذب

نرخ جذب انتشاری برای بعضی از نمونه‌های شاخص در پیوست ب داده شده است. داده‌های حدود ۲۰۰ ترکیب دریافت شده از آخرین منابع سازندگان مشخص شده است. نرخ جذب در شرایط استاندارد (دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و فشار ۱۰۱ کیلو پاسکال) تعریف شده است، مگر اینکه شرایط دیگری تعریف شده باشد. بعضی نرخ‌ها قبلاً شامل امتیاز کارآیی واجذب بود. نرخ‌های جذب لیست شده برای ارزیابی نوع C توسط سازندگان، با استفاده از ثابت‌های هندسی و ضرایب انتشار یا به روش آزمایشگاهی یا به روش حدس با معادلات تجربی^۲ محاسبه شده است.

در صورت در دسترس نبودن نرخ جذب برای ترکیب خاص یا وسیله خاص، به صورت آزمایشگاهی باید مشخص شود. نمونه گیر را برای مدت زمان معین در معرض اتمسفر ترکیبی کالیبراسیون (مطابق بند ۴-۴-۸)، حاوی ترکیب یا ترکیبات مورد نظر قرار دهید. زمان در معرض بودن و غلظت باید مطابق با نمونه گیر جهت کاربرد مورد نظر باشد، نمونه گیر را مطابق با بند ۷-۲ آنالیز کنید و نرخ نمونه‌گیری انتشاری را بر حسب مقدار جرم

1-Pooled mean

2-Impirical

بر واحد غلظت بر واحد زمان محاسبه کنید. بنابر این معادله (۷) را میتوان برای تبدیل حجم به سانتیمتر مکعب بر دقیقه استفاده کرد. جزئیات کامل و دقیق روش در استاندارد EN 838 تشریح شده است. نرخ جذب نمونه گیر تحت تاثیر جریان هوا قرار نمی‌گیرد، جریان هوای بیش از حد آستانه به طراحی بستگی دارد. در حالت کلی، جریان هوا با سرعت بیشتر از ۰٫۱ متر بر ثانیه برای نمونه گیرها قید شده در پیوست ث تا د کافی است. سایر نمونه گیرها ممکن است خصوصیات متفاوتی داشته باشند. برای توصیه در موارد خاص مدارک و مستندات تهیه شده توسط سازنده بررسی شود. در مورد نمونه گیرهای انتشاری ایده آل برای تابع U در فشار مطلق و زمان مطلق، ضریب انتشار، D'، تعریف می‌شود. تابع بعدی به صورت زیر است:

$$D' = f(T^{n+1}, p^{-1}) \quad (1)$$

که در آن:

$$0.5 < n < 0.1$$

P فشار مطلق

بنابر این تابع U، بر حسب سانتیمتر مکعب بر دقیقه یا معادل آن به صورت زیر:

$$U = f(T^{n+1}, P^{-1}) \quad (2)$$

وقتی تابع U' بر حسب pg/ppb.min یا معادل (مطابق بند ۸-۳) بیان می‌شود، پس تابع به صورت زیر:

$$U' = f(T^n) \quad (3)$$

که در آن:

ppb قسمت در میلیارد

در مورد اخیر تابع به صورت کسر ۰٫۲ درصد بر K تا ۰٫۴ درصد بر K خواهد بود. در مورد نمونه گیرهای غیر ایده آل تابع دمایی U' ممکن است با تابع دمایی ضریب جذب سطحی تصحیح شود. در هر صورت اطلاع دقیق از متوسط دما و فشار در طول زمان نمونه‌گیری برای استفاده درست از معادله (۴) و معادله (۵) (طبق بند ۸) مهم است.

۸ محاسبات

۱-۸ کلیات

یک منحنی کالیبراسیون به شکل طولانی با کشیدن ۱۰ ناحیه لگاریتمی پایه‌ای از آنالیت اصلاح شده با شاهد در قسمت عمودی، در برابر ۱۰ ناحیه لگاریتمی از غلظت آنالیت با واحد میکروگرم در میلی‌لیتر، برای محلولهای ترکیبی کالیبراسیون تزریقی تهیه کنید.

یادآوری - سایر روش‌های ترسیم نقاط کالیبراسیون مثل، خطی، تابع نمایی^۱، یا طرح‌های پلی‌نومی^۲، با توجه به خطی بودن جواب آشکارساز و/یا در دسترس بودن نرم افزار، ممکن است مناسب یا نامناسب باشند.

۲-۸ غلظت جرمی آنالیت

غلظت آنالیت در نمونه هوا، به صورت میلی‌گرم بر متر مکعب، توسط معادله ۴ محاسبه می‌شود:

$$C_m = \frac{m_1 + m_2 - m_T}{D \cdot U' \cdot t} \times 10^6 \quad (4)$$

که در آن:

- C_m غلظت آنالیت در نمونه هوا، بر حسب میلی‌گرم بر متر مکعب؛
- D کارایی واجذبی برای جرم m_1 معادل $7/3$ ؛
- m_1 جرم آنالیت موجود در نمونه معادل با $7/2$ بر حسب میلی‌گرم؛
- m_2 جرم آنالیت موجود در نمونه (بخش پشتیبان، در صورت استفاده) معادل با $7/2$ بر حسب میلی‌گرم؛
- m_T جرم آنالیت موجود در لوله شاهد بر حسب میلی‌گرم؛
- U نرخ جذب انتشاری، بر حسب سانتیمتر مکعب بر دقیقه (مطابق پیوست ب یا بند ۷-۴)؛
- t زمان تماس بر حسب دقیقه.

مقدار U بکار رفته باید برای دما و فشار نمونه‌برداری باشد (به بند ۷-۴ مراجعه شود).

در صورت مطلوب بودن یا مناسب بودن شرایط، به عنوان مثال ۲۵ درجه سلسیوس و ۱۰۱ کیلو پاسکال، بنابر این معادله غلظت آنالیت در نمونه هوای محل کار (CC) خواهد بود:

$$C_c = C_m \cdot \frac{101}{p} \cdot \frac{T + 273}{298} \quad (5)$$

که در آن:

- C_c غلظت آنالیت در نمونه هوای محل کار، در شرایط خاص، بر حسب میلی‌گرم بر متر مکعب؛
- p فشار واقعی نمونه هوا بر حسب کیلو پاسکال؛
- T دمای واقعی نمونه هوا، بر حسب درجه سلسیوس؛

۳-۸ غلظت حجمی آنالیت

حجم جزئی آنالیت در نمونه هوا، به صورت میلی‌لیتر بر متر مکعب، توسط معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$C_V = \frac{m_1 + m_2 - m_T}{D \cdot U' \cdot t} \times 10^6 \quad (6)$$

که در آن:

c_v حجم جزئی آنالیت در نمونه هوا، بر حسب میلی لیتر بر متر مکعب؛

U' میزان جذب انتشاری، بر حسب نانو گرم (میلی لیتر بر متر مکعب) بر دقیقه؛

۴-۸ نرخ جذب

نرخ جذب بر حسب سانتیمتر مکعب بر دقیقه (U) و بر حسب نانو گرم (میلی لیتر بر متر مکعب) بر دقیقه (U') توسط معادله ۷ محاسبه می شود:

$$\frac{T+273}{298} \cdot U = U' \cdot \frac{24.5}{M} \cdot \frac{1.01}{P} \quad (7)$$

که در آن:

M جرم مولکولی آنالیت در نمونه، بر حسب گرم بر مول؛

۲۴٫۵ حجم مولی در ۲۵ درجه سلیسیوس و ۱۰۱ کیلو پاسکال.

۹ مزاحمت ها

اجزاء آلی که دارای زمان بازداری مشابه یا تقریباً مشابهی با گونه‌ی مورد آزمون هستند، طی تجزیه کروماتوگرافی گازی مزاحمت ایجاد خواهند کرد. مزاحمت‌ها را می توان با انتخاب مناسب ستون‌های کروماتوگرافی گازی و شرایط آن به حداقل رساند.

رطوبت بالا مخصوصاً در نمونه‌هایی که از زغال چوب فعال استفاده می کنند ممکن است باز یافت بعضی ترکیبات از نمونه گیر ها را تحت تاثیر قرار دهند. روش مورد استفاده برای آگاهی از موارد خاص باید مشاوره شود.

۱۰ دقت و انحراف^۱

روش شرح داده شده در این استاندارد، هنگامی که برای تعیین غلظت ترکیبات آلی فرار در هوای محیط کار استفاده می شود، با الزامات EN 838 و یا روش آزمون معادل مواجه خواهد شد. برای اهداف این استاندارد، پروتکل [20] HSE و پروتکل [21, 22] NIOSH برای معادل سازی با EN 838 ماخوذ شده است.

سطوح اختصاصی ارزیابی EN 838 همانند زیر تعریف شده :

A ۱: ارزیابی کامل از نرخ جذب، شامل اثرات زمان، غلظت، دما، رطوبت، انتشار به عقب، ذخیره سازی، بازده دفع و سرعت هوا، عدم اطمینان به طور کلی شامل تعصب و خطاهای تصادفی ۳۰٪ < است.

B ۱: ارزیابی جزئی از یک آنالوگ در یک سری همولوگ (نمونه و نمونه بردار) که در آن اعضای بالا و پایین

1-Bias

مطابق با سطح A₁ نشان داده شده است. ارزیابیهای در سطح EN 838 در A₁ یا B₁ وقت گیر می باشد. این قسمت از ISO 16200، تصدیق می کند که در غیاب داده تجربی، داده کاربردی بر اساس نرخ جذب ایده آل می تواند در معرض محدودیت های خاصی مورد استفاده قرار گیرد. ضمیمه B سطح ارزیابی را به شرح زیر خلاصه میکند:

A: کامل (سطح EN 838 در A₁ یا پروتکل NIOSH یا معادل نزدیک)

B: جزئی (سطح EN 838 در B₁، و یا تست های دیگر که در آن نرخ جذب تجربی بیش از یک دامنه محدود تر از آن مشخص شده توسط سطح A₁ و یا B₁ اندازه گیری شد، همانطور که در [23] EN 482 مجاز است.

C: نرخ جذب تئوری یا ایده آل از ضریب نفوذ شناخته شده یا تخمین زده شده و یک ویژگی ثابت هندسی دستگاه نمونه برداری (نسبت سطح موثر به نفوذ طول مسیر، A / I سانتی متر) محاسبه می شود. اگر انتشار میانه رو دستگاه با انتشار شعاعی از طریق یک مانع متخلخل و یا عمل کند ثابت هندسی ممکن است خودش از ضریب نفوذ تجربی انتخاب شده و نرخ جذب تخمین زده شود. هیچ توافق عمومی بر روی تستها در ارزیابی سطح جزئی B گنجانده شده وجود ندارد. اهمیت آزمایش های خاص، مانند بهره وری انتشار رو به عقب و یا دفع، به نوع نمونه بردار و نرم افزار بستگی دارد. یک تولید کننده (SKC Inc) تمایز بین ارزیابی خود را از آنالوگ در یک سری همولوگ، دو سطح تعیین شده، در آن عضو پایین تر و با سطح EN 838 در A₁، و آزمون های محدود تر با مشتقات جزئی [۲۳] تعیین شده را بطور کامل برآورد کرده است. برای اهداف این بخش از ISO 16200، ارزیابیها همچنین می توانند با سطح B مثبت برآورد شوند، موضوع برای مقایسه نمونه بردار با یک روش مستقل همچنین با توجه به پروتکل تاسیس شده، همانند مثال لوله جاذب پمپ و یا روش های مختلف انتشار نمونه بردار معتبر شده است.

۱۱ نگهداری و انتقال

هیدروکربنهای با پایداری طولانی مدت و بعضی از کلروآلکانها بر روی زغال چوب خوب می مانند. پایداری طولانی بسیاری از ترکیبات قطبی بر روی زغال چوب ناشناخته هستند. استفاده از سرد کنها یا فریزرها برای نگهداری و انتقال به طور قابل توجهی پایداری را بهتر خواهد کرد.

۱۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل دارای آگاهی های زیر باشد:

۱-۱۲ اطلاعات لازم برای شناسایی کامل نمونه ها؛

۲-۱۲ ارجاع به این استاندارد ملی؛

۳-۱۲ موقعیت، دوره زمانی نمونه برداری و حجم هوای نمونه برداری شده؛

- ۴-۱۲ فشار بارومتريک و دما اگر مطابق با بند ۶ مورد نیاز باشد؛
- ۵-۱۲ نتایج آزمون
- ۶-۱۲ یادداشت هر رخداد نامعمول در زمان آزمون؛
- ۷-۱۲ هر عملیاتی که در این استاندارد با منابع یا توجهاتی که به صورت اختیاری لحاظ شده است؛
- ۸-۱۲ تاریخ انجام آزمون؛
- ۹-۱۲ نام و نام خانوادگی و امضاء آزمایش کننده.

۱۳ کنترل کیفیت

سطح قابل قبولی از کنترل کیفیت باید بکار گرفته شود.
اگر پیک تهیه شده از ۱۰ درصد مساحت شاخص آنالیت مورد مطالعه بیشتر نباشد، میدان شاهد قابل قبول است.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

توصیف انواع جاذب

این جاذب‌ها مثال‌هایی از محصولات مناسب تجاری موجود هستند. این اطلاعات برای راحتی کاربران در این استاندارد ارائه شده است و مجوزی مبنی بر موافقت سازمان ملی استاندارد ایران برای محصولات نام‌گذاری شده نیست. محصولات هم‌ارز در صورتی که بتوانند همان نتایج را نشان دهند، می‌توانند استفاده شوند.

جدول الف-۱- توصیف انواع جاذب

جاذب	نوع
Carbon	Coconut shell
Carbon	Petroleum-based
Anasorb 727	Beaded microporous polymer with hydrophobic surface
Chromosorb 106	Beaded microporous polymer with hydrophobic surface
Anasorb 747	Beaded active carbon derived from petroleum precursors
Silica gel	
Tenax TA	Poly(diphenyl oxide)
Porapak R	

پیوست ب

(اطلاعاتی)

نرخ نمونه برداری انتشاری

جدول ب-۱- نرخ نمونه برداری انتشاری (Cm³/min)

نمونه گیر نوع E		نمونه گیر نوع D		نمونه گیر نوع C		نمونه گیر نوع B		نمونه گیر نوع A		ترکیب
نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	
										هیدروکربن ها
۸,۰۳	A					۴۲,۸ ^e	A	۷,۶۱	C	۳و۱- بوتادین
۶,۱۵	C	۷۴	A	۱۴,۹	A	۳۵,۳ ^e	B	۶,۳۲	C	پنتان نرمال
۶,۳۹				۱۶,۳	C	۳۵,۹	C			۱- پنتن
۵,۵۱				۱۴,۱	C	۳۱,۴	C			۲- متیل پنتان
۶,۶۷						۳۶,۶ ^e	C	۶,۵۱	C	۲- متیل- ۱- ۳- بوتادین
۵,۵۱	A	۶۶	A	۱۴,۳	B	۳۲,۰	A	۵,۴۹	B	هگزان نرمال
		۵۸	A	۱۴,۳ ^g	B	۳۱,۷ ^f	A			هگزان نرمال
۵,۰۱	B			۱۳,۹ ^g	B	۲۸,۹	B	۴,۸۳	B	هپتان نرمال
۵,۱۵		۵۳	A	۱۳,۱	C	۲۹,۳	C			۱- هپتن
۴,۶۱	B			۱۲,۷ ^g	B	۲۶,۶	B	۴,۶۲	B	اکتان نرمال
۴,۲۸	B			۱۰,۷ ^g	B	۲۴,۶	B	۴,۳۲	C	نونان نرمال
۴	C	۴۳	A	۱۰,۲	C	۲۳,۱	B	۴,۰۴	C	دکان نرمال
۳,۵۵						۲۱,۵	B			دو دکان نرمال
۶,۷						۳۶,۲ ^e	C			سیکلو پنتان
۷,۳	C					۳۹,۵	C			سیکلو پنتادین
				۱۱,۸	C	۲۳,۶	C			دی سیکلو پنتادین
۵,۹۲	B	۴۷	A	۱۵,۶	B	۳۲,۴	B	۵,۵۸	B	سیکلو هگزان
۶,۱۵	C			۱۵,۴	C	۳۲,۳	B	۵,۷۲	B	سیکلو هگزن
۵,۳۳	B			۱۴,۲	B	۲۸,۹	B	۵,۰۹	C	متیل سیکلو هگزان
۴,۸۶				۱۲,۴	C	۲۵,۴	C			ترانس ۱و۲-دی

										متیل-سیکلو هگزان
۵/۱۵	C					۲۷/۹	B			۴-وینیل-۱-سیکلو هگزان
۶/۷۶	A	۸۰	A	۱۶/۰	A	۳۵/۵	B	۶/۴۴	A	بنزن

جدول ب-۱- ادامه

نمونه گیر نوع E		نمونه گیر نوع D		نمونه گیر نوع C		نمونه گیر نوع B		نمونه گیر نوع A		ترکیب
نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	
										هیدروکربن
۶/۰۱	A	۷۴	A	۱۴/۵	B	۳۱/۴	A	۵/۷۲	A	تولوئن
۵/۳۴				۱۲/۹	B	۲۷/۳	C	۵/۲۰	B	اتیل بنزن
۵/۴	A	۶۱	A	۱۲/۵ ^g	B	۲۷/۳	B	۵/۰۳	B	متا زایلن
۵/۴	A	۶۱	A	۱۱/۹ ^g	B	۲۷/۳	B	۵/۴۵	B	ارتو زایلن
۵/۴	A	۶۱	A	۱۲/۸ ^g	B	۲۷/۳	B	۵/۰۴	B	پارا زایلن
۵/۵۲	C	۶۱	A	۱۳/۷ ^h	A	۲۸/۹	A	۵/۲۶	B	استایرن
				۱۳/۷ ^h	A					استایرن
۴/۷۲						۲۳/۳	C			دی وینیل بنزن
۵/۰۱	B			۱۲/۳ ^g	C	۲۵/۱	C			وینیل تولوئن
۵/۰۱	B			۱۲/۶ ^h	A	۲۵	B	۴/۸۸	C	آلفا متیل استایرن
				۱۲/۶ ^j	A					آلفا متیل استایرن
۴/۸۷	C	۵۸	A	۱۲/۸	B	۲۴/۵	B	۵/۰۸	C	ایزو پروپیل بنزن (کیومن)
۵/۰۲								۴/۸۸	C	ایزو پروپیل بنزن
۴/۸۷						۲۴/۵	C	۴/۷۸	C	۲-اتیل تولوئن
۴/۸۷						۲۴/۶	C	۴/۸۰	C	۳-اتیل تولوئن
۴/۸۷						۲۴/۵	C	۴/۷۹	C	۴-اتیل تولوئن
۴/۸۶				۱۲/۰	C	۲۴/۳	C	۴/۹۵	C	۱و۲و۳-تری متیل بنزن
۴/۸۶	C			۱۲/۱	C	۲۴/۴	C	۴/۹۵	C	۱و۲و۴-تری متیل بنزن
۴/۸۶	B			۱۲/۱	C	۲۶/۳	B	۴/۸۵	C	۱و۳و۵-تری متیل بنزن
۴/۴۸	C			۱۱/۱	C	۲۲/۲	C			۱و۲و۳و۴-تترا متیل بنزن

جدول ب-۱- ادامه

نمونه گیر نوع E		نمونه گیر نوع D		نمونه گیر نوع C		نمونه گیر نوع B		نمونه گیر نوع A		ترکیب
نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	
۴/۴۸	C			۱۱/۲	C					۱ و ۲ و ۳ و ۵- تترا متیل بنزن
۴/۴۸	C			۱۱/۲	C					۱ و ۲ و ۴ و ۵- تترا اتیل بنزن
۴/۱۹	C			۱۰/۴ ^g	B	۲۰/۷	B	۴/۲۸	C	پارا-t- بوتیل تولوئن
۵/۰۲	A			۱۲/۲	C	۲۴/۶	C	۴/۸۷	C	نفتالن
۴/۷۲	C					۲۳/۳	C			دی وینیل بنزن
										هیدروکربن ها
۴/۴۸	C			۱۱/۴ ^j	A	۲۲/۸	C	۴/۲۶	C	آلفا پایین
۴/۴۵	C			۱۱/۴ ^j	B	۲۲/۸	C	۴/۲۶	C	بتا پایین
۴/۳۷				۱۱/۴ ^j	B	۲۲/۰	C			۳Δ- کارن
۴/۳۴	C			۱۱/۴ ^j	C	۲۱/۹	C	۴/۲۴	C	لیمونن
۴/۶۹	A					۲۳/۶	C			دی سیکلو پنتادین
۳/۶۱	C					۲۱/۹	C			دو دکان
۴/۶	C	۵۵	A			۲۷/۱	C			۲ و ۳ و ۴- تری متیل پنتان
۴/۰۹	C					۲۰/۰	C			فنیل سیکلو هگزان
۴/۱۸	C					۲۰/۳	C			فنیل سیکلو هگزن
۸/۲۶	C									پروپان
۵/۱۵						۲۶/۰	C			۴- وینیل سیکلو هگزان
						K				هالوکربن ها
۱۰/۶۸	C				K			۹/۵۷	C	متیل کلرید
۹/۳۶	C					۴۰/۹ ^e	C	۸/۲۲	C	متیل برمید
۸/۴۶	C			۱۸/۷	C	۳۶/۷	C	۷/۲۴	C	متیل یدید
۸/۰۴	A	۹۰/۰ ^L	B	۱۴/۷	A	۳۷/۹ ^e	A	۷/۷۸	B	دی کلرو متان
۸/۱۸	C	۷۰	B	۱۵/۴	C	۳۴/۴	B	۷/۱۵	C	کلرو تری فلورو متان
۶/۶۲	C			۲۱/۲	C	۲۹/۳	C	۵/۷۵	C	بروموفرم
۷/۳	B			۱۳/۰ ^g	B	۳۳/۵	C	۶/۶۶	C	کلروفرم
۶/۴۳	B			۱۴/۱ ^g	B	۳۰/۲	B	۶/۲۱	C	کرن تتراکلرید
۵/۷۶						۲۶/۶	C			کربن تترابرومید

جدول ب-۱- ادامه

نمونه گیر نوع E		نمونه گیر نوع D		نمونه گیر نوع C		نمونه گیر نوع B		نمونه گیر نوع A		ترکیب
نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	
۹,۱	B					۴۰,۸	B	۸,۲۹	B	وینیل کلرید
۷,۷۵	C			۱۸,۱	C	۲۲,۴	B	۶,۹۵		برمو متان
۶,۳۶	B			۱۴,۷	C	۲۹,۶	B	۶,۲۰		۱-۲ دی برومو اتان
۷,۲	B					۳۳,۲	C	۶,۸۹		۱-دی کلرو اتان
۷,۳۶	C			۱۴,۲ ^g	B	۳۳,۲	B	۶,۸۰	C	۱-۲ دی کلرو اتان
۷,۶۱	B			۱۲,۳ ^g	B	۳۵,۱	C	۶,۸۹	C	۱-دی کلرو اتن (وینیلیدن کلرید)
۷,۶۶	B			۱۴,۸	A	۳۵,۲	B	۶,۸۳	C	۱-۲ دی کلرو اتن
۶,۴	C	۶۵	A	۱۴,۹	A	۳۱,۱	B	۶,۵۶	B	تری کلرواتن
										هالوکربن ها
۶,۳۶	B	۴۷	A	۱۴,۱ ^g	B	۳۰,۹	A	۵,۹۶	B	۱-۱-تری کلرو اتان
۶,۴۱	B			۱۲,۵ ^g	B	۲۹,۷	B	۵,۹۴	C	۱-۱-تری کلرو اتان
۵,۹۶	C	۶۵	A	۱۲,۹	A	۲۸,۳	A	۵,۹۸	B	تتراکلرواتن
۵,۷۲	B			۱۱,۸ ^g	B	۲۸,۴	C	۵,۴۲	C	۱-۱-۲-تترا کلرو اتان
۴,۸۱				۱۱,۵	C	۲۶,۴	C	۴,۵۶	C	هگزا کلرو اتان
۵,۹						۲۹,۰	C	۵,۹۲	C	۱-برمو بوتان
۶,۱۸	B			۱۴,۵	A	۳۱,۷	A			برمو پروپان
						۳۰,۲	C	۵,۷۰	B	هالوتان
						۲۴,۰ ^m	B			هالوتان
						۲۳,۱ ⁿ	B			هالوتان
۵,۵۲	B			۱۳,۸ ^h	C	۲۸,۳	C	۵,۳۱	B	ان فلوران
۵,۵۶	B			۱۳,۷ ^h	B	۲۸,۳	C	۵,۳۰	B	ایزو فلوران
۵,۱۶	B			۱۳,۱ ^h	C	۲۷,۳	C	۵,۰۳	C	سو فلوران
۵,۸۸	B			۱۴,۸ ^h	C	۳۰,۱ ^e	C			دس فلوران
۶,۳۶	C					۳۰,۹	B			۱-دی کلرو- ۱-۲-تری کلرو اتان (HCFC 123)
۷,۹۳	C					۳۷,۱	B			۱-۱-۲-تترا فلورو اتان (HFC134a)
۵,۷۲	B			۱۴,۱	C	۲۹,۱ ^e	C	۵,۴۷	C	۱-۱-۲-تری کلرو-

جدول ب-۱- ادامه

نمونه گیر نوع E		نمونه گیر نوع D		نمونه گیر نوع C		نمونه گیر نوع B		نمونه گیر نوع A		ترکیب
نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	
										۱و۲-تری فلورو اتان
۶۹	C					۳۵٫۸	B			۲-کلرو-۱و۱و۲-تترافلورو اتان (HCFC 124)
۵٫۳۷	B					۲۷٫۵ ^e	C			۱و۱و۲-تترا کلرو-۲و۲-دی فلورو اتان
۵٫۳۷	C					۲۸٫۳ ^e	C	۵٫۱۱	C	۱و۱و۲و۲-تترا کلرو-۲و۲-دی فلورو اتان
										هالوکربن ها
۶٫۴۱	C	۶۶	A	۱۴٫۳ ^g	B	۳۰٫۶	B	۵٫۷۳	C	۱و۲-دی کلورو پروپان (پروپیلن دی کلرید)
۷٫۵۴	C			۱۷٫۸	C	۳۵٫۱	C			۳-کلرو پروپین (آلیل کلرید)
۵٫۷۹	C			۱۱٫۹ ^g	B	۲۷٫۴	C	۵٫۱۶	C	۱و۲و۳-تری کلرو پروپان
۶٫۵۷				۱۶٫۰ ^h	C	۳۰٫۷	C			سیس-۱و۳-دی کلرو پروپین
۶٫۸۳	C					۳۲٫۲	C	۶٫۲۳	C	۲-کلرو-۱و۳-بوتادین (کلروپروپین)
۸٫۱۹	C			۱۶٫۰ ^h	C	۲۹٫۶	C	۶٫۱۸	C	۱-کلرو-۲و۳-اپوکسی پروپان (پی کلرو هیدرین)
۶٫۰۱	B			۱۴٫۲	C	۲۹٫۳	B	۵٫۶۰	B	کلرو بنزن
۵٫۴۳	B			۱۲٫۳	C	۲۷٫۲	C			بنزیل کلرید
۵٫۴۴	B			۱۳٫۸ ^h	C	۲۷٫۸	B	۵٫۰۱	C	ارتو دی کلرو بنزن
۵٫۴۴				۱۳٫۷ ^h	C	۲۶٫۷	C			متا دی کلرو بنزن
۵٫۴۴	B			۱۳٫۱ ^h	C	۲۷٫۸	B	۵٫۰۳	C	پارا دی کلرو بنزن
۵٫۴۳	C							۵٫۳۵	C	آلفا کلرو تولوئن
۵٫۳۹	B			۱۳ ^g	C	۲۷٫۳	C			ارتو کلرو تولوئن
۵٫۰۵	B			۹٫۸ ^{g,h,j}	A	۲۶٫۰	C			ارتو کلرو استایرن

جدول ب-۱- ادامه

نمونه گیر نوع E		نمونه گیر نوع D		نمونه گیر نوع C		نمونه گیر نوع B		نمونه گیر نوع A		ترکیب
نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	
				۱۳,۳ ^g	B	۲۷,۸	C			تری فلئورو متیل بنزن
				۱۱,۸ ^g	B					۱-کلرو-۴ (تری فلئورو متیل) بنزن
۶,۸۹	B					۳۳,۰ ^e	C			۱و۱- دی کلرو-۱ فلئورو اتان (mfc141b)
۵,۳۳	C									دی کلرو (۳و۱) پنتا فلئورو پروپان
										هالو کربن ها
۵,۳۳	C									دی کلرو (۳و۳) پنتا فلئورو پروپان
۷,۶۷	B					۳۶,۵	C			دی کلرو دی فلورو متان (CFC12)
۸,۰۸	B					۳۶,۹	C			دی کلرو فلورو متان (CFC21)
۶,۱۳	B					۳۱,۱	C			دی کلرو تترا فلورو - اتان (CFC114)
۸,۵۲	C					۳۸,۸	C			اتیل کلرید (کلرو اتان)
۶,۹۸	B					۳۳,۲	C			فلور تری کلور - متان (CFC11)
۴,۳۹	C					۲۲,۹	C			هگزا کلرو بوتادین
۴,۲۶	C					۲۲,۱	C			هگزا کلرو سیکلو پنتادین
۵,۵۲	C					۲۷,۸	C			متواکسی فلوران (متوفان)
۷,۶۴	C					۳۴,۳	C			تری فلورو اتانول
										استرها
۸,۳۴	B					۴۵,۰ ^e	C	۸,۱۷	C	متیل فورمات
۷,۲۷	C					۳۸,۸	C	۷,۳۲	C	اتیل فورمات
۷,۲۸	C					۳۷,۰ ^e	B	۷,۳۴	C	متیل استات

جدول ب-۱- ادامه

نمونه گیر نوع E		نمونه گیر نوع D		نمونه گیر نوع C		نمونه گیر نوع B		نمونه گیر نوع A		ترکیب
نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	
۶,۳۴	B	۶۴	A	۱۵,۶	C	۳۴,۵	B	۶,۴۶	B	اتیل استات
۵,۶۵	B			۱۴,۶	C	۳۰,۱	B	۵,۷۶	C	n-پروپیل استات
۵,۶۵	B			۱۴,۱	C	۳۱,۷	C	۵,۷۸	C	ایزو پروپیل استات
۵,۱۲	B	۶۰	A	۱۲,۷	C	۳۱,۶	C	۵,۰۴	B	n-بوتیل استات
۵,۱۲	B	۶۳	A	۱۲,۸	C	۳۱,۰	B	۴,۹۷	C	ایزو بوتیل استات
۵,۱۲	C			۱۲,۹	C	۲۸,۶	B	۴,۹۷	C	s-بوتیل استات
۵,۱۲	C			۱۲,۹	C	۲۹,۴	C	۵,۰۱	C	t-بوتیل استات
۴,۷۱	C			۱۱,۸	C	۲۶,۰	B	۴,۵۸	C	n-آمیل استات
۴,۷۱	B			۱۱,۸	C	۲۷,۲	C	۴,۶۰	C	ایزو آمیل استات
۴,۷۱	C			۱۱,۹	C	۲۷,۲	C			s-آمیل استات
										استرها
۴,۳۵				۱۱,۱	C	۲۵,۵	C			۱ و ۳- دی متیل بوتیل استات (s-هگزیل استات)
۴,۸۸	B	۵۴	A	۱۲,۰	C	۲۶,۶	B	۴,۵۷	C	۲- اتوکسی اتیل استات (سلوسولو استات)
۴,۸۷	B	۶۰	A	۱۲,۲	C	۲۵,۲	B	۵,۲۶	C	۱- متواکسی ۲- پروپیل استات (پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر) استات
۵,۳۵	C			۱۲,۰	C					۲- متواکسی ۱- پروپیل استات
۴,۱۸	C	۴۱	A	۱۰,۵	C	۲۴,۳	B	۴,۳۹	C	۲- بوتواکسی اتیل استات (بوتیل سلو سولو استات)
۶,۵۹	B			۱۶,۱ ^h	A	۳۵,۸ ^p	C	۶,۲۰	C	وینیل استات
۴,۵۹	C			۱۱,۳	C	۲۲,۶	C			بنزیل استات

جدول ب-1- ادامه

نمونه گیر نوع E		نمونه گیر نوع D		نمونه گیر نوع C		نمونه گیر نوع B		نمونه گیر نوع A		ترکیب
نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	
۵,۳۵	B					۲۹,۱	C			اتیل لاکتات
										الکل ها و گلیکول اترها
۹,۰۵	B			۲۰,۹ ^h	C	۴۳,۷ ^e	B	۸,۹۱	C	اتانول
۷,۷۳	B					۳۳,۹	C	۶,۶۸	C	۲-کلرواتانول (اتیلن کلروهیدرین)
۷,۵۳	B			۱۸,۵ ^h	C	۳۹,۷	B	۷,۴۴	C	n-پروپانول
۷,۵۳	B	۵۹ ^q	A	۱۷,۸ ^h	C	۳۹,۴ ^e	A		B	ایزو پروپانول
۷,۹۳	C			۱۸,۴ ^h	C	۴۰,۴	C	۷,۶۶	C	۲-پروپن-۱ ال (آلیل الکل)
۶,۵۲	C	۷۴	A	۱۴,۵ ^h	C	۳۴,۳	B	۶,۴۶	B	n-بوتانول
۶,۵۱	B	۷۷	A	۱۵,۶ ^h	C	۳۵,۹	B	۶,۰۸	B	ایزو بوتانول
۶,۵۱	C			۱۵,۶ ^h	C	۳۴,۸	C	۶,۳۷	B	s-بوتانول
۶,۵	C			۱۵,۸ ^h	C	۳۵,۲	C	۶,۵۵	C	t-بوتانول
۵,۷۸				۱۳,۹ ^h	C	۳۱,۲	B			n-آمیل الکل
										الکل ها و گلیکول اترها
۵,۴۶	B			۱۳,۹ ^h	C	۳۲,۳	B	۵,۴۶	C	ایزو آمیل الکل
۵,۷۷						۳۱,۲	C			s-آمیل الکل
۵,۲۳				۱۲,۶	C	۲۸,۵	C			هگزیل الکل
۵,۲۲	C			۱۲,۸ ^h	C	۲۹,۲	C			متیل آمیل الکل (متیل ایزو بوتیل کاربینول)
۴,۴۲	C			۱۰,۹	C	۲۵,۲	C	۴,۳۸	C	۲-اتیل هگزانول
۴,۴۲	C			۱۱,۱	C	۲۵,۱	C	۴,۳۲	C	ایزو اکتیل الکل
۴,۱۲				۱۰,۲	C	۲۳,۸	C			نونیل الکل
۳,۸۶				۹,۶	C	۲۲,۷	C			دسیل الکل
۳,۵۴				۸,۷	C	۲۰,۸	C			دو دسیل الکل
۶,۹۲	B			۱۶,۱ ^h	C	۳۶,۳	B	۶,۳۴	C	۲-متواکسی اتانول
۶,۰۸	B	۵۵	A	۱۴,۴	C	۳۲,۴	B	۵,۹۱	C	۱و۲ اتوکسی اتانول
۵,۷۷	C					۲۹,۵	C			ایزوپروپوکسی اتانول
۶,۰۸				۱۴,۴ ^h	C					۲-متواکسی -۱-

جدول ب-۱- ادامه

نمونه گیر نوع E		نمونه گیر نوع D		نمونه گیر نوع C		نمونه گیر نوع B		نمونه گیر نوع A		ترکیب
نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	
										پروپانول
۶,۰۸	B	۵۵ ^q	A	۱۴,۵ ^h	C	۳۲,۴	B	۵,۷۲	B	۱- متواکسی -۲- پروپانول (پروپیلن گلیکول مونو متیل اتر)
۴,۹۶	C	۶۸ ^q	A			۲۹,۶	C			۱- اتوکسی -۲- پروپانول (پروپیلن گلیکول مونو اتیل اتر)
۷,۲۹	C	۵۶ ^h	A	۱۲,۰ ^h	C	۲۸,۲	B	۴,۷۶	B	۲- بوتواکسی اتانول
۸,۱۵				۱۶,۷ ^h	C	۳۷,۱	C			۲و۳- اپوکسی -۱- پروپانول (گلیسیدول)
۴,۲۵				۱۷,۴ ^h	C	۳۷,۹	C			اتیلن گلیکول
۴,۳۸	B			۱۰,۵	C	۲۴,۳	C			اتیلن گلیکول مونوهگزیل اتر
۵,۵۸	C			۱۰,۸ ^h	C	۲۵,۳	C	۴,۲۵	C	دی پرو پیلن گلیکول متیل اتر
۵,۰۷	C			۱۳,۵	C	۲۹,۵	B	۵,۱۱	C	سیکلو هگزانول
										الکل ها و گلیکول اترها
۵,۵۴	C			۱۲,۵ ^h	C	۲۵,۳	C			متیل سیکلو هگزانول
۴,۱۲						۲۵,۸	C			بنزن-۱و۳-دی ال (رزور سینول)
۶,۳۴	C			۱۰,۵ ^j	C	۲۰,۰	C			ترپاینئول
۵,۱۳	B					۳۰,۶	C			فورفوریل الکل
۴,۱۸	B			۱۲,۴ ^h	C	۲۸,۲	B	۵,۰۵	C	دی استون الکل
۲,۵۸	C					۲۴,۴	C			۲- بوتوکسی اتانول (بوتیل سلوسولو استات)
۲,۵۸	C					۲۱,۶	C			بوتین کاریتول استات

جدول ب-۱- ادامه

نمونه گیر نوع E		نمونه گیر نوع D		نمونه گیر نوع C		نمونه گیر نوع B		نمونه گیر نوع A		ترکیب
نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	
۴,۰۳	C					۲۳,۶	C			کاربیتول استات
۳,۲۶	C					۲۰,۲	C			دی بوتیل کاربیتول (دی اتیلن گلیکول دی بوتیل اتر)
۴,۴	C					۲۶,۱	C			دی اتیلن گلیکول اتیل اتر (کاربیتول)
۴,۸۸	C					۲۸,۰	C			اتیلن گلیکول دی اتیل اتر (اتیل سلوسولو) (۱ و ۲-دی اتوکسی اتان)
۶,۹۲						۳۶,۳	C			اتیلن گلیکول مونو متیل اتر (متوکسی اتانول)
۱۱,۶۴	C					K				متیل الکل (متانول)
۴,۴۲	C					۲۵,۱	C			n-کتیل الکل
کتونها										
۸	A	۷۷ G,R	A	۱۵,۳ ^h	A	۴۰,۱ ^{E,P}	B	۷,۸۷	B	استون
۶,۷۶	A	۵۷	A	۱۷,۱ ^{g,h}	B	۳۶,۳ ^P	A	۶,۷۷	C	۲-بوتانول
۶,۰۴	B			۱۵,۷ ^h	B	۳۳,۰	B	۵,۹۵	C	۲-پنتانول
کتونها										
۶,۰۴	C			۱۴,۸ ^h	C	۳۲,۷	C			۳-بوتانول (دی اتیل کتون)
۶,۰۳	C			۱۴,۸ ^h	C	۳۲,۸	C			متیل ایزوپروپیل کتون
۵,۴۱	B			۱۳,۴ ^h	C	۲۹,۷ ^P	B	۷,۱۰	C	۲-هگزانول
۴,۹۳	C			۱۲,۳ ^h	C	۲۸,۰	C			۳-هپتانول (اتیل بوتیل کتون)
۴,۹۳				۱۲,۳ ^h	C	۲۷,۸	C			۴-هپتانول (دی پروپیل کتون)
۴,۹۳						۲۸,۰	C	۴,۹۲	C	۵-متیل-۲-هگزانول
۴,۲۳	C			۱۰,۳ ^{s,h}	B	۲۴,۶	B	۴,۲۴	C	۲ و ۶-دی متیل هپتان-۴ اون (دی ایزو بوتیل

جدول ب-۱- ادامه

نمونه گیر نوع E		نمونه گیر نوع D		نمونه گیر نوع C		نمونه گیر نوع B		نمونه گیر نوع A		ترکیب
نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	
										کتون
۵,۴	B	۶۴	A	۱۳,۵ ^h	B	۳۰,۰	B	۵,۲۷	B	۴-متیل پنتان-۲-اون (MIBK)
۵,۶	C			۱۳,۷	C	۳۱,۲	B	۵,۷۰	C	۴-متیل پنتان-۳-ان- ⁻ ۲-اون (مسیتیل اکسید)
۴,۹۴	B			۱۲,۳ ^h	C	۲۷,۹	C	۴,۸۲	C	متیل π-آمیل کتون (۲-هپتانون)
۴,۹۳	C			۱۲,۳ ^h	C	۲۸,۰	C			متیل ایزو آمیل کتون
۴,۵۴	C			۱۵,۸ ^h	C	۲۶,۴	C			اتیل آمیل کتون (۵- متیل-۲-هپتانون)
۵,۹	C					۳۱,۷	C			۲و۴-پنتن دی اون
۶,۹۸				۱۵,۱ ^h	C	۳۳,۷	C			بوتیرو لاکتون
۵,۵۸	B	۶۰,۰ ^j	A	۱۵,۱ ^j	B	۲۸,۹	B	۶,۰۲	C	سیکلو هگزانون
۴,۵	B			۱۱,۳ ^h	C	۲۱,۷	B	۴,۵۱	C	ایزوفورون
۴,۹۳	C					۲۸,۱	C			۲و۴-دی متیل-۳- هپتانون (دی ایزوپروپیل کتون)
۵,۲۴	C					۲۶,۵	C			متیل سیکلو هگزانون
										اترها
۶,۵	A			۱۶,۳	C	۳۶,۸ ^e	C	۶,۸۹	C	دی اتیل اتر
۵,۲۱	B			۱۳,۲	C	۳۱,۲ ^e	C	۵,۱۲	C	دی ایزوپروپیل اتر
۵,۳۸	C			۱۲,۷	C	۲۶,۱	C	۵,۲۱	C	دی کلرواتیل اتر
۵,۰۷								۵,۲۳	C	۱-دی کلرو-۲-دی فلورو اتیل اتر
۶,۶۲	B			۱۶ ^h	C	۳۴,۵	C	۶,۹۰	C	۱و۴-دی اکسان
۶,۹	B			۱۷,۱	C	۳۷,۹ ^e	C	۵,۶۵	C	دی متوکسی متان
۷,۱۴	B			^h ۱۷,۴	C	۳۷,۲	C	۷,۰۰	C	تتراهیدرو فوران

جدول ب-۱- ادامه

نمونه گیر نوع E		نمونه گیر نوع D		نمونه گیر نوع C		نمونه گیر نوع B		نمونه گیر نوع A		ترکیب
نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	
۵,۱۱	C			۱۲,۸	C	۲۹,۱	C			ایزوپروپیل گلیسیدیل اتر
۴,۰۶	C			۱۱,۶	C	۲۷	C			بوتیل گلیسیدیل اتر
۴,۵۸	C			۱۱,۱	C	۲۲,۲	C			فنیل گلیسیدیل اتر
۵,۷۷	C	۶۵	B	۱۳,۶	A	۳۰,۸	A			متیل-t-بوتیل اتر
۵,۲۱				۱۳,۱ ^g	B	۲۹,۹	C			اتیل-t-بوتیل اتر
۴,۲۳	B			۱۰,۴	C	۲۰,۳	C	۳,۹۳	C	دی فنیل اتر
۶,۰۷	C					۳۳,۵	C			۱و۱-دی متوکسی اتان
۶,۰۷	C					۳۳,۰۰	C			۱و۲-دی متوکسی اتان
۹,۰۱	C									دی متیل اتر
										میسل ها
۹,۶۴	B			۲۲,۲ ^h	C	۴۲,۸ ^e	C	۸,۸۶	C	استو نیتریل
۸,۳۶	C	۷۵	B	۲۰,۴ ^h	A	۴۳,۸	C	۷,۹۴	C	اکریلو نیتریل
۴,۲۶	B			۱۰,۸ ^h	C	۲۱,۴	C	۴,۱۰	C	کامفور
۹,۰۴	C					۴۲,۸ ^e	C	۷,۶۰	B	کربن دی سولفید
۸,۰۷	B					۴۱,۱	C			اتیل مرکاپتان
۹,۷۵	C					۴۹,۳ ^s	B	۸,۹۶	C	اتیلن اکسید
۷,۹۶	B			۱۹,۹	C	۳۷,۷ ^{e,s}	B	۷,۴۲	C	پروپیلن اکسید
۶,۶۴	C					۳۴,۳	C			فورفورال
۶,۱۳	C					۳۳,۱	C			مورفولین
۴,۹۹	C			۱۲,۰	C					N,N-دی متیل آنیلین
										میسل ها
۷,۱	C			۱۶,۴ ^h	C	۳۵,۵	C			دی متیل فرم امید
۶,۲۲	C					۳۲,۰	C			دی متیل استامید
۶,۹۹	C			۱۶,۳	C	۳۴,۹	C	۶,۴۴	C	پیریدین
۴,۲۲	C					۲۸,۸	C			N-متیل-۲-پیرولیدون
۵,۹۶	C					۲۸,۵	C			۱و۱-دی کلورو نیترو اتان
۵,۹۶										۱-کلرو-۱-نیترو

جدول ب-۱- ادامه

نمونه گیر نوع E		نمونه گیر نوع D		نمونه گیر نوع C		نمونه گیر نوع B		نمونه گیر نوع A		ترکیب
نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	نرخ جذب	سطح ^a	
										پروپان
۸,۷										استیک اسید
۷,۴۵										دی متیل سولفوکسید
۸,۰۳										هیدروژن سولفید
۵,۶۸										نیترو بنزن
۶,۶						۳۲,۷	C			N - پروپیل-نیترات
<p>a برای توضیح سطوح ارزیابی A تا C به بند ۱۰ مراجعه شود.</p> <p>b برای نمونه گیر نوع A نسبت A/l موثر از ۱/۴۱ تا ۱/۲۵ سانتیمتر (۰/۸۰ سانتیمتر) تجدید نظر شده است. داده تولید کننده، آخرین اطلاعات موجود می باشد که به طور نسبی با داده چاپ شده در بند ۸ تا ۱۰ کتابنامه تنظیم شده است.</p> <p>c برای نمونه گیر نوع C، در بیشتر موارد Anasorb 747 به جای زغال چوب، بدون تغییر در نرخ جذب می تواند استفاده شود.</p> <p>d برای نمونه گیر نوع D، نرخ جذب شامل اصلاح کارایی جذب می باشد.</p> <p>e نمونه گیر نوع B: با بخش پشتیبان.</p> <p>f نمونه گیر نوع B: MDHS 74 [۲۸].</p> <p>g نمونه گیر نوع C: صحه گذاری سطح bi [۲۲].</p> <p>h نمونه گیر نوع C: با Anasorb747</p> <p>j نمونه گیر نوع C: با Anasorb727</p> <p>k نمونه گیر نوع B: برای متانول یا متیل کلرید توصیه نمی شود.</p> <p>l نمونه گیر نوع D: ۸ ساعت تماس در ۱/۳ مقدار حد ACGIH.</p> <p>m نمونه گیر نوع B: محاسبه مجدد از داده Mazur و دوستانش [۲۹] انجام شد.</p> <p>n نمونه گیر نوع B: گزارش داخلی HSE است [۳۰].</p> <p>p نمونه گیر نوع B: اگر نمونه در رطوبت بالا گرفته شده باشد سریعاً در سردخانه گذاشته و آنالیز کنید.</p> <p>q نمونه گیر نوع D: در صورت طولانی شدن مدت تماس در رطوبت نسبی بیشتر از ۶۰ درصد، برای تنظیم مقدار آب زغال چوب واجدبی به استاندارد، آب اضافه کنید.</p> <p>r نمونه گیر نوع D: اگر زمان تماس بیش از ۶ ساعت در حد مرز نباشد.</p> <p>s نمونه گیر نوع B: اکسید اتیلن ویژه پایش شود [۳۱].</p>										

پیوست پ
(اطلاعاتی)

جدول پ-۱- فاز ساکن کروماتوگرافی گازی معادل

Company	Equivalent phase	Equivalent phase
SGE	BP-1	BP-10
Chrompack	CP-Sil 5 CB	CP-Sil 19 CB
J & W	DB-1	DB-1701
Supelco	SPB-1	SPB-1701
Hewlett-Packard	HP-1	HP-1701
Restek	Rtx-1	Rtx-1701
Quadrex	007-1	007-1701

در هر ستون جدول، فازها معادل هستند. برای زمان ماندگاری مشابه در دو ستون کروماتوگرافی گازی، ضخامت فیلم ستون BP-10 (یا معادل) باید حدود نصف ستون BP-1 (یا معادل) باشد.

پیوست ت
(اطلاعاتی)

جدول ت-۱- تامین کنندگان نمونه گیر های انتشاری بخار ترکیبات آلی بر پایه زغال چوب

Sampler	Suppliers
Arelco GABIE sampler	Areco A.R.C. 2 avenue Ernest Renan, 94120 Fontenay-sous-Bois, France + 33 1 43 94 06 09
Assay Technology ChemDisk 541 sampler	(not available)
Dräger ORSA-5	Draeger Ltd Kitty Brewster industrial estate, Blyth, Northumberland NE24-4RG, UK
Perkin-Elmer diffusive tube sampler (with charcoal sorbent)	Perkin-Elmer Ltd Post Office Lane, Beaconsfield, Bucks HP9 1QA, UK + 44 1494 676161
Radiello	Fondazione Salvatore Maugheri Via Svizzera, 16, 35127 Padova, Italy + 39 049 806 4511
SKC Organic vapour sampler 575	SKC Inc Valley View Road, Box 334, Eighty Four, PA 15330-9614, USA- + 1-800-752-8472
3M Organic vapour monitor 3500/3520	3m Company, 3M Center, Bldg. 275-6W-01, St Paul, MN- 55144-1000, USA-(tel not available)

این وسایل مثال هایی از محصولات مناسب تجاری موجود هستند. این اطلاعات برای راحتی کاربران در این استاندارد ارائه شده است و مجوزی مبنی بر موافقت سازمان ملی استاندارد ایران برای محصولات نام گذاری شده نیست. محصولات هم ارز در صورتی که بتوانند همان نتایج را نشان دهند، می توانند استفاده شوند.

پیوست ث (اطلاعاتی)

اطلاعات ویژه در مورد نمونه گیر های نوع A

ث-۱ ویژگیها

نمونه گیر های نوع A (ORSA-5)، شامل یک لوله شیشه‌ای با انتهای باز است که دارای گرانول زغال پوست نارگیل است. دو درپوش متخلخل از جنس سلولز استات در دو انتهای لوله، زغال را در محل خود تثبیت کرده و در طول نمونه‌گیری به عنوان سد انتشار عمل می‌کند. برای محافظت از نمونه گیر در طول ذخیره‌سازی و حمل، لوله در داخل ویال شیشه‌ای قرار می‌گیرد که توسط PTFE (پلی تترا فلورواتیلن) پوشش دار (یا معادل) با در پیچی مسدود می‌شود. نمونه‌گیر از گیره نگهدارنده از جنس پلی اتیلن تهیه شده است.

جدول ث-۱- اطلاعات ویژه در نمونه گیر های نوع A

نام وسیله	مشخصه	ابعاد
لوله شیشه ای	قطر خارجی	۱۰ میلی‌متر
	قطر داخلی	۸ میلی‌متر
	طول	۲۸ میلی‌متر
درپوش (plug)	قطر	۸/۵ میلی‌متر
	طول	۵ میلی‌متر
	فشار قطره	۳۰۰ پاسکال با ۱ لیتر در دقیقه
زغال چوب	جرم	۴۰۰ میلی‌گرم
	اندازه ذرات	۰/۴ میلی‌متر تا ۰/۸ میلی‌متر

ث-۲ دستورالعمل نمونه‌گیری

لحظه قبل از نمونه‌گیری، نمونه گیر انتشاری را از شیشه انتقال بردارید و آن را در نگهدارنده قرار دهید. در پایان اندازه‌گیری، لوله نمونه گیر را از نگهدارنده بردارید و آن را به شیشه انتقال منتقل کنید. شیشه را با در پیچی به دقت ببندید.

ث-۳ دستورالعمل واجذب

لوله نمونه گیر را از شیشه انتقال بردارید. درپوش متخلخل را از نمونه گیر برداشته و زغال جاذب را به داخل شیشه نمونه با درپوش غشایی خودبند (با گنجایش ۵ میلی‌متر تا ۱۵ میلی‌متر) بریزید. شیشه نمونه را ببندید و حلال شستشو را (با توجه به کاربرد ۲ میلی‌لیتر تا ۱۰ میلی‌لیتر) از طریق درپوش غشایی اضافه کنید. برای اطمینان از حداکثر واجذب شیشه نمونه را در طول ۳۰ دقیقه گاه گاه تکان دهید.

ث-۴ تعیین کارآیی واجذب

درپوش متخلخل را بردارید و مقدار معینی از آنالیت را توسط سرنگ میکرولیتری به داخل صفحه جاذب در سه سطح یا بیشتر تزریق کنید. درپوش متخلخل را جایگزین کنید و به مدت ۱۶ ساعت بماند.

ث-۵ نرخ نمونه برداری انتشاری

به پیوست ب مراجعه شود.

پیوست ج
(اطلاعاتی)

اطلاعات ویژه در مورد نمونه گیر های نوع B

ج-۱ ویژگیها

نمونه گیر های انتشاری نوع B دارای بدنه دایره‌ای نایلونی، غشای سفید از جنس پلی پروپیلن و یک گیره فلزی برای الصاق هستند.

جدول ج-۱- اطلاعات ویژه در نمونه گیر های نوع B

نام وسیله	مشخصه	ابعاد
بدنه	قطر خارجی اسمی	۳۰ میلی‌متر
زغال چوب	محصول با ویژگی اولیته ^۱	

ج-۲ دستورالعمل نمونه گیری

لحظه قبل از نمونه‌گیری، نمونه گیر انتشاری را از قوطی فلزی محافظ بردارید. در پایان زمان تماس، غشای سفید و حلقه باقی مانده را از نمونه گیر برداشته و آن را با درپوش بسته شدن دهانه به طوری که نمونه گیر را به طور محکم مسدود کند جایگزین کنید. سپس نمونه گیر را در قوطی فلزی محافظ برای انتقال قرار دهید.

ج-۳ دستورالعمل واجذبی

مرکز دهانه روی درپوش بسته بندی را باز کنید و ۱/۵ میلی‌لیتر از حلال شستشو را به داخل نمونه گیر توسط پیپت بریزید. دهانه را ببندید و نمونه گیر را در طول ۳۰ دقیقه برای اطمینان از حد اکثر واجذب گاه‌گاه به هم بزنید.

ج-۴ تعیین کارآیی واجذب

توسط سرنگ میکرولیتری، مقدار معینی از آنالیت را از طریق یکی از دهانه‌های نمونه گیر در سه سطح یا بیشتر

توزیق کنید، نمونه گیر را ببندید و به مدت ۱۶ ساعت آن را رها کنید.

ج-۵ نرخ نمونه برداری انتشاری

به پیوست ب مراجعه شود.

پیوست چ (اطلاعاتی)

اطلاعات ویژه در مورد نمونه گیرهای نوع C

چ-۱ ویژگیها

(اطلاعات موجود نیست)

چ-۲ دستورالعمل نمونه گیری

لحظه قبل از نمونه گیری، محافظ پشتی نمونه گیر انتشاری نوع C (SKC) را بردارید. در پایان زمان تماس، نمونه گیر را برداشته و آن را مطابق دستورالعمل زیر ببندید: حلقه O شکل تهیه شده را روی نمونه گیر قرار دهید و روی درب آن فشار دهید، مطمئن شوید که حلقه O شکل کلیه اطراف درب را پوشانده است. نمونه گیر همراه با کلیه ملحقات (شامل دستورالعمل کار) را به آزمایشگاه آنالیز بفرستید.

چ-۳ دستورالعمل واجذب

درپوش نمونه گیر را بردارید. دو دهانه پشتی را توسط یک چاقوی تیز یا سایر وسایل باز کنید. ۲ میلی لیتر از حلال شستشو را توسط پیپت به آرامی داخل نمونه گیر بریزید. درپوش را به داخل، فشار داده و دهانه را ببندید و به مدت یک ساعت توسط شیکر^۱ مناسب واجذب کنید. پورت را باز کنید و یا توسط سرنگ تزریق به صورت مستقیم بردارید یا اینکه حلال شستشو را به یک شیشه نمونه اتو نمونه گیر از طریق لوله PTFE (پلی تترا فلورو اتیلن) منتقل کنید (به دستورالعمل کاری مراجعه شود). با روش اخیر می توان حدود ۱/۵ میلی لیتر را منتقل کرد.

چ-۴ تعیین کارآبی واجذب

توسط سرنگ میکرولیتری، مقدار معینی از آنالیت را از طریق یکی از دهانه های نمونه گیر در سه سطح یا بیشتر تزریق کنید، نمونه گیر را ببندید و به مدت ۱۶ ساعت آن را رها کنید.

چ-۵ نرخ نمونه برداری انتشاری

به پیوست ب مراجعه شود.

پیوست ح
(اطلاعاتی)

اطلاعات ویژه در مورد نمونه گیر های نوع D

ح-۱ ویژگیها

نمونه گیر های انتشاری نوع D دارای یک بدنه استوانه‌ای پلی اتیلنی، غشای سفید از جنس پلی پروپیلن و یک گیره فلزی برای الصاق هستند. نمونه گیر همراه یک صفحه پشتیبان از جنس پلی کربنات سه زاویه ای و گیره معلق و کیسه برچسب شفاف می باشد.

جدول ح-۱- اطلاعات ویژه در نمونه گیر های نوع D

ابعاد	مشخصه	نام وسیله
۱۶ میلی‌متر	قطر بیرونی	لوله خارجی
۱۲٫۶ میلی‌متر	قطر داخلی	
۵۰ میلی‌متر	طول	
(۲۵±۵) میکرومتر	قطر سوراخ	لوله داخلی
۵/۹ میلی‌متر	قطر بیرونی	
۶۰ میلی‌متر	طول	
۵۳۰ میلی‌گرم	جرم	زغال چوب
۰/۵ میلی‌متر تا ۰/۷ میلی‌متر	اندازه ذرات	

ح-۲ دستورالعمل نمونه گیری

لحظه قبل از نمونه‌گیری، کارتریج^۱ جاذب از لوله ذخیره شیشه‌ای بردارید و به بدنه انتشار وارد کنید، مطمئن باشید که در مرکز قرار گرفته است. بدنه انتشار را با صفحه پشتیبان تماس دهید. در پایان زمان تماس، کارتریج جاذب را برداشته، لوله ذخیره شیشه‌ای و محافظ را جایگزین کنید.

ح-۳ دستورالعمل واجذب

درپوش را از لوله ذخیره شیشه‌ای تمیز بردارید و ۲ میلی‌لیتر از حلال شستشو را توسط پیپت به داخل بریزید. کارتریج جاذب را در داخل حلال فرو ببرید و به مدت ۳۰ تا ۶۰ دقیقه در داخل حلال قرار دهید برای اطمینان از حداکثر واجذبی گاه‌گاه به هم بزنید.

ح-۴ تعیین کارآیی واجذب

یک کارتریج جاذب خالی و استفاده نشده را همراه با لوله ذخیره شیشه‌ای بردارید و با درپوش پلی‌اتیلنی همراه با درپوش غشایی خودبند سیلیکونی جایگزین کنید. با یک سرنگ میکرولیتری، مقدار معینی از آنالیت

را در داخل لوله ذخیره شیشه ای در سه سطح یا بیشتر تزریق کنید و به مدت ۱۶ ساعت رها کنید. با توجه به محدودیت‌های توصیف شده در بندهای ۴ تا ۷ کتابنامه، در صورت نبودن دیواره‌ی^۱ مناسب، روش فاز معادل ممکن است قابل قبول باشد.

ح-۵ نرخ نمونه برداری انتشاری

به پیوست ب مراجعه شود.

پیوست خ (اطلاعاتی)

اطلاعات ویژه در مورد نمونه گیر های نوع E

خ-۱ ویژگیها

نمونه گیر انتشاری نوع E دارای پلاستیکهای حلقوی شامل پوشش صفحه‌ای زغال چوب با ظرف صفحه‌ای است که در داخل شبکه نمونه‌گیری حاوی تعداد بسیار زیادی از دهانه‌های نمونه‌گیری مخروطی شکل پیچیده شده است. تعدادی از دهانه‌های نمونه‌گیری، میزان دریافت نمونه گیر ها را تعیین می‌کنند. در صورت عدم استفاده، دهانه نمونه‌گیری توسط پشتیبان غیر قابل نفوذ، که جلوی شبکه نمونه‌گیری بسته شده است، پوشیده می‌شود.

جدول خ-۱- اطلاعات ویژه در نمونه گیر های نوع E

نام وسیله	مشخصه	ابعاد
بدنه	قطر	۳۱ میلی‌متر
	ضخامت	۷ میلی‌متر
دهانه‌های نمونه‌گیری	۱ میلی‌متر × ۳ میلی‌متر (ابعاد اسمی)	
زغال چوب	محصول با ویژگی اولویتی	

خ-۲ دستورالعمل نمونه‌گیری

الزام خاصی وجود ندارد.

خ-۳ دستورالعمل واجذب

مانیتور را از پلاستیکهای ظرف بردارید. توسط اسپاتول، شبکه نمونه‌گیری را از سینی ویفری پلاستیکی شفاف بردارید، صفحه کربنی نمونه‌گیری را نمایان کنید. سریعاً صفحه نمونه‌گیری کربنی را به کاغذ توزین که از وسط تا شده منتقل کنید، صفحه را توسط کاغذ توزین محکم بگیرید و از محل نشان درجه بندی صفحه را به دو قسمت تقسیم کنید، قطعات صفحه را به داخل شیشه نمونه واجذبی بریزید. ۲ میلی لیتر از محلول واجذبی را توسط پیپت داخل آن بریزید و شیشه نمونه را توسط یک محافظ خنثی و غیر قابل نفوذ در برابر هوا ببندید. ویال را توسط همزن اربیتالی و یا معادل آن به طور مداوم و به مدت یک ساعت به هم بزنید. برای آنالیز کروماتوگرافی نگه دارید.

خ-۴ تعیین کارآرایی واجذب

یک صفحه نمونه‌گیری از جنس کربن با نشان درجه بندی استفاده نشده را بشکنید و یک شیشه نمونه واجذبی شیشه‌ای در آن قرار دهید. مقدار معینی از آنالیت را توسط میکرو سرنگ به سطح صفحه تزریق

کنید، شیشه نمونه را ببندید و به مدت یک شب نگه داری کنید. این کار را چند بار با مقادیر متفاوت آنالیت دارای غلظتهای مورد انتظار هوا تکرار کنید. محلول واجذبی را به شیشه نمونه اضافه کرده و آنالیز کنید.

خ-۵ نرخ نمونه برداری انتشاری

به پیوست ب مراجعه شود

پیوست د

(اطلاعاتی)

اطلاعات ویژه در مورد نمونه گیر های نوع E

جدول د-۱- شاخص های ماندگاری ترکیبات آلی فرار انتخاب شده بر روی فازهای BP-1 و BP-10

BP-1	ترکیب آلی فرار	BP-10	ترکیب آلی فرار
۳۰۰	پروپان	۳۰۰	پروپان
۳۱۱	دی کلرو دی فلوئورو متان (فرئون ۱۲)	۳۱۸	دی کلرو دی فلوئورو متان (فرئون ۱۲)
۳۴۸	متیل کلرید	۳۵۳	۱و۲-دی کلرو-۱و۲و۲-تترافلوروواتان (فرئون ۱۱۴)
۳۵۹	۱و۲-دی کلرو-۱و۲و۲-تترافلوروواتان (فرئون ۱۱۴)	۳۵۹	ایزو بوتان
۳۶۴	ایزو بوتان	۴۰۰	بوتان
۳۷۰	متانول	۴۰۲	متیل کلرید
۳۷۸	کلرواتن (وینیل کلرید)	۴۲۰	کلرواتن (وینیل کلرید)
۴۰۰	بوتان	۴۷۸	۲-متیل بوتان
۴۲۱	متیل برومید	۴۸۲	متیل برومید
۴۳۴	اتیل کلرید	۴۹۲	اتیل کلرید
۴۵۰	اتانول	۵۰۰	متانول
۴۷۰	استو نیتریل	۵۰۰	پنتان
۴۸۲	تری کلرو فلوئورو متان (فرئون ۱۱)	۵۰۳	تری کلرو فلوئورو متان (فرئون ۱۱)
۴۸۶	ان-فلوران	۵۲۸	۲و۲-دی متیل بوتان
۴۸۷	استون	۵۲۸	۱و۱و۲-تری کلرو-۱و۲و۲-تری فلوئوروواتان
۴۸۸	۲-متیل بوتان	۵۳۲	دی کلرو فلوئورو متان (فرئون ۲۱)
۴۸۸	ایزوپروپانول	۵۵۳	دی متیل اتانول آمین
۴۹۱	دی کلرو فلوئورو متان (فرئون ۲۱)	۵۵۳	پروپیلن اکسید
۵۰۰	پنتان	۵۵۵	۱و۱-دی کلرو اتن (وینیلیدن کلرید)
۵۱۱	دی متوکسی متان	۵۵۹	اتانول
۵۱۱	متیل استات	۵۶۱	۲-متیل پنتان
۵۱۳	۱و۱-دی کلرو اتن (وینیلیدن کلرید)	۵۶۱	۳و۲-دی متیل بوتان
۵۱۴	دی کلرو متان	۵۸۲	۳-متیل پنتان
۵۲۴	۱و۱و۲-تری کلرو-۱و۲و۲-تری فلوئوروواتان (فرئون ۱۱۳)	۵۸۹	استون
۵۳۲	۲و۲-دی متیل بوتان	۶۰۰	n-هگزان
۵۳۹	n-پروپانل	۶۰۱	ایزو پروپانول
۵۴۱	هالوتان	۶۰۳	متیل استات

جدول د-۱-۱- ادامه

BP-1	ترکیب آلی فرار	BP-10	ترکیب آلی فرار
۵۶۰	وینیل استات	۶۰۷	n-فلوران
۵۶۲	سیکلو پنتان	۶۰۸	دی کلرو متان
۵۶۳	۲-متیل پنتان	۶۳۷	استونیتریل
۵۶۳	۳و۲-دی متیل بوتان	۶۴۲	متیل سیکلو پنتان
۵۷۱	۲- بوتانن	۶۴۴	هالوتان
۵۷۹	۳-متیل پنتان	۶۴۴	وینیل استات
۵۹۲	سیس- ۱و ۲- دی کلرواتن	۶۶۲	۲-متیل هگزان
۵۹۶	اتیل استات	۶۶۵	n- پروپانل
۶۰۰	کلروفرم	۶۶۹	۳و۲- دی متیل پنتان
۶۰۰	n- هگزان	۶۷۳	۳-متیل هگزان
۶۱۰	ایزو بوتانل	۶۷۶	سیکلو هگزان
۶۱۶	متوکسی اتانول	۶۸۵	اتیل استات
۶۲۷	۱و ۲- دی کلرواتان	۶۸۵	سیس- ۱و ۲- دی کلرواتان
۶۲۷	متیل سیکلو پنتان	۶۸۷	۲و ۴- تری متیل پنتان
۶۳۴	۱و ۱- تری کلرو اتان	۶۹۰	متیل اکریلات
۶۴۳	n- بوتانول	۶۹۳	۲- بوتانن
۶۴۳	ایزو پروپیل استات	۶۹۳	۱و ۱- تری کلرو اتان
۶۵۲	بنزن	۶۹۷	کربن تتراکلرید
۶۵۸	۱-متوکسی-۲-پروپانل (PGME)	۷۰۰	کلروفرم
۶۶۲	سیکلو هگزان	۷۰۰	n- هپتان
۶۶۳	کربن تتراکلرید	۷۱۲	سیکلو هگزان
۶۶۴	۲-متیل هگزان	۷۲۳	بنزن
۶۶۸	۳و ۲- دی متیل پنتان	۷۲۷	ایزو پروپیل استات
۶۷۴	۳-متیل هگزان	۷۳۹	ایزو بوتانل
۶۷۸	سیکلو هگزان	۷۳۶	۴و ۲- دی متیل هگزان
۶۸۴	۱و ۲- دی کلرو پروپان	۷۳۶	متیل سیکلو هگزان
۶۸۷	t- بوتیل استات	۷۴۵	۱و ۲- دی کلرو اتان
۶۹۱	۲و ۴- تری متیل پنتان	۷۵۵	متوکسی اتانول
۶۹۱	تری کلرواتن	۷۵۵	تری کلرواتن
۶۹۵	اتوکسی اتانول	۷۶۳	t- بوتیل استات
۶۹۵	n- پروپیل استات	۷۶۸	۲- متیل هپتان
۶۹۶	متیل متاکریلات	۷۷۳	۱-متوکسی-۲-پروپانل
۷۰۰	n- هپتان	۷۷۴	۳-متیل هپتان
۷۰۶	متوکسی فلوران	۷۷۷	n- بوتانول
۷۲۰	سیس- ۱و ۲- دی کلرو پروپن	۷۷۸	۱و ۲- دی کلرو پروپان

جدول د-۱-۱ ادامه

BP-1	ترکیب آلی فرار	BP-10	ترکیب آلی فرار
۷۲۳	متیل ایزوبوتیل کتون	۷۸۲	متیل متاکریلات
۷۲۸	متیل سیکلو هگزان	۷۸۴	n- پروپیل استات
۷۳۵	۲و۴-دی متیل هگزان	۸۰۰	n- اکتان
۷۳۸	۱- اتوکسی-۲- پروپانول	۸۰۶	متوکسی فلوران
۷۳۹	ترانس-۱و۲- دی کلرو پروپن	۸۲۰	۲و۴-دی متیل هپتان
۷۴۵	s- بوتیل استات	۸۲۰	اتوکسی اتانول
۷۴۷	۱و۲- تری کلرو اتان	۸۲۱	سیس-۱و۲- دی کلرو پروپن
۷۵۴	۲- اتوکسی-۱- پروپانول	۸۲۳	s- بوتیل استات
۷۵۷	ایزو بوتیل استات	۸۲۵	تولوئن
۷۶۱	تولوئن	۸۳۱	متیل ایزوبوتیل کتون
۷۶۵	۲-متیل هپتان	۸۴۰	ایزو بوتیل استات
۷۷۷	هگزانال	۸۴۳	۱- اتوکسی-۲- پروپانول
۷۸۳	دی اتیلن گلیکول دی اتیل اتر	۸۴۶	تتراکلرواتن
۷۸۷	۱و۲-دی برو مو اتان	۸۵۴	دی اتیلن گلیکول دی اتیل اتر
۷۹۰	پروپوکسی اتانل	۸۶۲	ترانس-۱و۲- دی کلرو پروپن
۷۹۵	n- بوتیل استات	۸۷۲	۳-متیل اکتان
۸۰۰	n- اکتان	۸۷۶	۱و۲- تری کلرو اتان
۸۰۳	فورفورال	۸۸۳	n- بوتیل استات
۸۰۷	متوکسی اتیل استات	۸۹۱	هگزانال
۸۰۷	تتراکلرواتن	۹۰۰	n- نونان
۸۲۴	۲و۴- دی متیل هپتان	۹۰۵	دی-n- بوتیل اتر
۸۳۰	فورفوریل الکل	۹۰۵	۱و۲-دی برو مو اتان
۸۳۷	کلروبنزن	۹۱۳	پروپوکسی اتانل
۸۴۲	دی استون الکل	۹۲۲	اتیل بنزن
۸۴۳	۱-متوکسی-۲- پروپیل استات	۹۲۲	کلرو بنزن
۸۵۵	اتیل بنزن	۹۲۹	پارا زایلن
۸۵۹	آمیل استات	۹۲۹	متا زایلن
۸۶۴	پارا زایلن	۹۴۰	متوکسی اتیل استات
۸۶۴	متا زایلن	۹۴۸	آمیل استات ایزومر
۸۶۵	۴-متیل اکتان	۹۵۱	آمیل استات ایزومر
۸۶۸	آلیل گلیسیدیل اتر	۹۶۰	ارتو زایلن
۸۷۱	سیکلو هگزانون	۹۶۲	آلفا پاینن
۸۷۳	۳-متیل اکتان	۹۶۸	استیرن
۸۷۴	تترا هیدروفوریل الکل	۹۸۳	ایزو پروپیل بنزن (کیومن)
۸۷۶	اتوکسی اتیل استات	۹۸۷	فورفورال

جدول د-۱- ادامه

BP-1	ترکیب آلی فرار	BP-10	ترکیب آلی فرار
۸۸۱	استیرین	۹۹۹	آلیل گلیسیدیل اتر
۸۸۶	۱و۱و۲و۲- تترا کلرو اتان	۱۰۰۰	n- دکان
۸۸۷	ارتو زایلین	۱۰۰۲	اتوکسی اتیل استات
۸۹۰	بوتوکسی اتانول	۱۰۰۹	N- متیل - ۲- پیرولیدون
۹۰۰	n- نونان	۱۰۱۰	سیکلو هگزانول
۹۱۹	ایزو پروپیل بنزن	۱۰۱۴	n- پروپیل بنزن
۹۲۱	برموبنزن	۱۰۱۵	بوتوکسی اتانول
۹۲۵	اتان دیول مونواستات	۱۰۱۹	فورفوریل الکل
۹۳۰	۲- متیل سیکلو هگزانون	۱۰۲۲	m- اتیل تولوئن
۹۳۱	۳- متیل سیکلو هگزانون	۱۰۲۳	فورفوریل الکل
۹۳۷	۴- متیل سیکلو هگزانون	۱۰۲۳	p- اتیل تولوئن
۹۴۰	بنزآلدئید	۱۰۲۹	۱و۳و۵- تری متیل بنزن
۹۴۱	آلفا پاینین	۱۰۳۰	سیکلو هگزانون
۹۴۹	n- پروپیل بنزن	۱۰۴۵	۱و۱و۲و۲- تترا کلرو اتان
۹۵۱	فنول	۱۰۴۶	اتان دی ال مونواستات
۹۵۶	m- اتیل تولوئن	۱۰۴۷	o- اتیل تولوئن
۹۵۸	p- اتیل تولوئن	۱۰۵۰	آلفا متیل استایرن
۹۶۳	۱و۳و۵- تری متیل بنزن	۱۰۶۰	۲- متیل سیکلو هگزانون
۹۷۲	۳- متیل نونان	۱۰۶۰	۱و۲و۴- تری متیل بنزن
۹۷۲	آلفا متیل استایرن	۱۰۸۸	۳- متیل سیکلو هگزانون
۹۷۵	o- اتیل تولوئن	۱۰۹۵	۴- متیل سیکلو هگزانون
۹۹۰	۱و۲و۴- تری متیل بنزن	۱۰۹۷	۱و۲و۳- تری متیل بنزن
۹۹۶	بنزیل کلرید	۱۰۹۹	پارا - دی کلروبنزن
۹۹۷	بنزیل کلرید	۱۱۰۰	n- آن دکان
۱۰۰۰	n- دکان	۱۱۰۴	۱-متیل - ۲-ایزو پروپیل بنزن
۱۰۰۴	پارا دی کلروبنزن	۱۱۰۵	بنزآلدئید
۱۰۰۹	N- متیل - ۲- پیرولیدون	۱۱۱۱	۱و۳- دی اتیل بنزن
۱۰۱۹	۱و۲و۳- تری متیل بنزن	۱۱۱۷	ایندان
۱۰۲۷	ارتو دی کلرو بنزن	۱۱۱۷	پروپنیل بنزن
۱۰۲۷	ارتو کرزول	۱۱۱۸	۱و۴- دی اتیل بنزن
۱۰۳۳	ایندان	۱۱۲۰	n- بوتیل بنزن
۱۰۳۴	۱-متیل - ۲-ایزو پروپیل بنزن	۱۱۲۸	بنزیل کلرید
۱۰۳۹	ایندن	۱۱۳۰	اتان دی ال دی استات
۱۰۴۱	پروپنیل بنزن	۱۱۳۵	ارتو دی کلرو بنزن
۱۰۴۷	پارا کرزول	۱۱۴۶	۱و۳- دی متیل - ۴- اتیل بنزن

جدول د-۱- ادامه

BP-1	ترکیب آلی فرار	BP-10	ترکیب آلی فرار
۱۰۴۷	متاکرزول	۱۱۴۷	ایندن
۱۰۵۱	۴و۱- دی اتیل بنزن	۱۱۶۲	بنزیل کلرید
۱۰۵۲	n- بوتیل بنزن	۱۱۸۵	بوتوکسی اتیل استات
۱۰۶۱	بوتوکسی اتیل استات	۱۲۰۰	n- دو دکان
۱۰۷۵	۳و۱- دی متیل- ۴- اتیل بنزن	۱۲۲۲	فنل
۱۰۷۷	وینیل پیرولیدون	۱۲۷۰	۱و۱و۲و۳و۴و- هگزاکلرو- ۳و۱- بوتادین
۱۰۸۵	نونانال	۱۲۷۴	ارتو کرزول
۱۰۹۳	۶و۲- زایلنول	۱۲۹۶	۶و۲- زایلنول
۱۱۰۰	n- آن دکان	۱۳۰۰	تری دکان
۱۱۱۳	ایزوفورون	۱۳۰۸	اتیل هگزیل متاکریلات
۱۱۲۷	۴و۲- زایلنول	۱۳۰۸	ایزو فورون
۱۱۲۷	۵و۲- زایلنول	۱۳۱۱	پارا کرزول
۱۱۲۹	دکانال	۱۳۱۱	متاکرزول
۱۱۴۴	۵و۳- زایلنول	۱۳۲۲	وینیل پیرولیدون
۱۱۵۸	۳و۲- زایلنول	۱۳۲۸	نفتالن
۱۱۷۱	۴و۳- زایلنول	۱۳۶۰	۴و۲- زایلنول
۱۱۷۵	۲- (ایزوپروپیل) فنل	۱۳۶۰	۵و۲- زایلنول
۱۱۹۶	نفتالن	۱۴۰۰	۳و۲- زایلنول
۱۲۰۰	n- دو دکان	۱۴۰۰	۵و۳- زایلنول
۱۲۱۵	اتیل هگزیل اکریلات	۱۴۰۰	n- تترادکان
۱۲۲۳	۱و۱و۲و۳و۴و- هگزاکلرو- ۳و۱- بوتادین	۱۴۰۰	تتراهیدروفوفوریل متاکریلات
۱۳۰۰	n- تری دکان	۱۴۳۴	۴و۳- زایلنول
۱۳۱۰	۲- متیل نفتالن	۱۴۴۷	۲- متیل نفتالن
۱۳۲۸	۱- متیل نفتالن	۱۴۷۰	۱- متیل نفتالن
۱۳۴۶	۶و۲- بیس (ایزوپروپیل) فنول	۱۵۰۰	n- پنتا دکان
۱۳۸۸	بی فنیل	۱۵۲۴	۶و۲- بیس (ایزوپروپیل) فنل
۱۴۰۰	n- تترادکان	۱۵۳۸	بی فنیل
۱۵۰۰	n- پنتان	۱۶۰۰	n- هگزان
۱۶۰۰	n- هگزادکان		

یادآوری ۱- شاخص ماندگاری برای ترکیبات آلی انتخاب شده در پیوست ذ از منابع داخلی HSL اقتباس شده است. اکثر ترکیبات لیست شده در پیوست ب در اینجا موجود می باشد، اما دقیقاً مطابق با دو لیست نمیباشد.

یادآوری ۲- شاخص ماندگاری GC بر اساس n-آلکان مسیر شستشو را مشخص میکند، اما مقادیر مطلق برای این منظور تعریف نشده است. بیشتر موارد با استفاده از شرایط GC در بند ۵-۲ اندازه گیری شده است. مقادیر اینترنل به نرخ برنامه دمایی بستگی دارد. اینها در حالت طبیعی در محدوده مقادیر ± 5 با فازهای معادل و شرایط مشابه به صورت مجدد ایجاد شده است.

یادآوری ۳- بیشتر شاخص های ماندگاری ۱۵۰ ترکیب هیدروکربن بنزین بر روی OV1701، معادل با BP-10 در لیست

جدول د-۱-۱ ادامه

BP-1	ترکیب آلی فرار	BP-10	ترکیب آلی فرار
MDHS 60 موجود می باشد.			

کتابنامه

- [1] ISO 6141:1984, Gas analysis - Calibration gas mixtures - Certificate of mixture preparation.
- [2] ISO 6145 (all parts), Gas analysis - Preparation of calibration gas mixtures using dynamic volumetric methods.
- [3] ISO 6349, Gas analysis - Preparation of calibration gas mixtures - Permeation method.
- [4] Posner J. C. and Okenfuss J. R. Desorption of organic analytes from activated carbon, I: Factors affecting the process. *Amer. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 42, 1981, pp. 643-646.
- [5] Posner J. C. Desorption of organic analytes from activated carbon, II: Dealing with the problems, *Amer. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 42, 1981, pp. 647-652.
- [6] McMurray J. D., Stoll I., Mitchell K. M. and Zwicky R. D. Evaluation of desorption efficiency methods for acetone, *Amer. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 50, 1989, pp. 520-525.
- [7] Krajewski J., Gromiec J. and Dobecki M. Comparison of methods for determination of desorption efficiencies, *Amer. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 41, 1980, pp. 531-534.
- [8] Pannwitz K.-H. Measurement of concentrations of the vapours of organic solvents in work areas, Part I. *Dräger Review*, 56, November 1985, pp. 6-29.
- [9] Pannwitz K.-H., Measurement of concentrations of the vapours of organic solvents in work areas, Part II. *Dräger Review*, 58, December 1986, pp. 9-14.
- [10] Pannwitz K.-H., Measurement of concentrations of the vapours of organic solvents in work areas, Part III. *Dräger Review*, 61, September 1988, pp. 22-25.
- [11] 3M Organic Vapour Monitor Sampling and Analysis Guide. September 1996.
- [12] SKC Air Sampling Guide, 1997 International Edition.
- [13] Cocheo V., Boaretto C. and Sacco P. High uptake rate radial diffusive sampler suitable for both solvent and thermal desorption. *Amer. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 57, 1996, pp. 897-904.
- [14] Lugg G. A. Diffusion coefficients of some organic and other vapours in air. *Anal. Chem.*, 40, 1968, pp. 1072-1077.
- [15] Fuller E. N., Schettler P. D. and Giddings J. C., A new method for prediction of binary gas-phase diffusion coefficients, *Ind. Eng. Chem.*, 58, 1966, 19-27.
- [16] Pannwitz K.-H., Diffusion coefficients, *Dräger Rev.*, 52, January 1984, pp. 1-8.
- [17] Feigley C. E. and Lee B. M., Determination of sampling rates for organic vapours based on estimated diffusion coefficients, *Amer. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 48, 1987, pp. 873-876.
- [18] Feigley C. E. and Lee B. M., Determination of sampling rates for organic vapours based on estimated diffusion coefficients, *Amer. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 49, 1988, pp. 266-269.
- [19] Hori H. and Tanaka I. Effect of face velocity on the performance of diffusive samplers, *Ann. Occ. Hyg.*, 40, 1996, pp. 467-476.
- [20] Health and Safety Executive Protocol for assessing the performance of a diffusive sampler, MDHS 27 HSE, 1994: ISBN 0 7176 0635 X.

- [21] Cassinelli M. E., DeLon Hull R., Crable J. V. and Teass A. W., Protocol for the evaluation of passive monitors in diffusive sampling: An alternative approach to workplace monitoring, Ed. Berlin A., Brown R. H. and Saunders K. J., Royal Society of Chemistry, 1986, ISBN0851863434.
- [22] Harper M. and Guild L. V., Experience in the use of the NIOSH diffusive sampler evaluation protocol, *Amer. Ind. Hyg. Assoc. J.*, **57**, 1996, pp. 1115-1123.
- [23] EN 482:1994, Workplace atmospheres — General requirements for the performance of procedures for the measurement of chemical agents.
- [24] ISO 5725 (all parts), Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results.
- [25] IUPAC, Harmonised protocols for the adoption of standardised analytical methods and for the presentation of their performance characteristics, *Pure Appl. Chem.*, **62**, 1990, pp. 149-162.
- [26] Health and Safety Executive Methods for the Determination of Hazardous Substances. Analytical quality in workplace air monitoring. MDHS 71, HSE, 1991: ISBN 0 7176 0366 0
- [27] Botnick, E.L., Suga, R.S. and White, K.T., (eds.) Laboratory Quality Assurance Manual. 2nd edition. AIHA Press, Fairfax, VA, US, 1997.
- [28] Health and Safety Executive Methods for the Determination of Hazardous Substances. n-Hexane in air: Laboratory method using charcoal diffusive samplers, solvent desorption and gas chromatography. MDHS74, HMSO, 1992: ISBN 0 11 885740 1.
- [29] Mazur J. F., Podolak G. E., Esposito C. G., Rinehart D. S. and Gleen R. E. Evaluation of a passive dosimeter for collection of 2-bromo-2-chloro-1,1,1-trifluoroethane and 2-chloro-1,1,2-trifluoroethyl difluoromethyl ether in hospital operating rooms. *Amer. Ind. Hyg. Assoc. J.*, **41**, 1980, pp. 317-321.
- [30] Wright M. D. Evaluation of the 3M type 3500 monitor for the determination of halothane in air. Health and Safety Executive Internal Report IR/L/AO/85/14.
- [31] US Occupational Safety and Health Administration, OSHA Manual of Analytical Methods, Vol. 49: Ethylene Oxide, USDOL/OSHA 1989.
- [32] Rodriguez S. Y., Gosselink D. W. and Mullins H. E. Determination of desorption efficiencies in the 3M 3500 organic vapour monitor. *Amer. Ind. Hyg. Assoc. J.*, **43**, 1982, pp. 569-574.
- [33] Mertens H. and Beste E. Suitability examination of ORSA-5 diffusive samplers made by Drägerwerke AG. *Dräger Review*, **58**, December 1986, pp. 22-26.
- [34] Health and Safety Executive Methods for the Determination of Hazardous Substances. Mixed hydrocarbons (C3 to C10) in air. MDHS 60, HMSO, 1992, ISBN 0 11 885998 6.