

جلد دوم



جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
مرکز سلامت محیط و کار



دانشگاه علوم پزشکی تهران
رشد شبکه محیط زیست

راه‌نمای شناسایی و ارزشیابی

عوامل زیان آور شیمیایی در محیط کار



انراعات، دست‌انعام‌العمل‌ها و اهنمه‌دهای تخصصی مرکز اسطامت محیط و کار

پاییز ۱۳۹۱

۲۰۵۰۲۰۲-۰۹۰۸-۱





جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
مرکز سلامت محیط و کار



دانشگاه علوم پزشکی تهران
پژوهشکده محیط زیست

راهنمای شناسایی و ارزشیابی عوامل زیان آور شیمیایی در محیط کار

الزامات، دستورالعمل ها و رهنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار

مرکز سلامت محیط و کار

پژوهشکده محیط زیست

مهر ۱۳۹۱

- عنوان گایدلاین: شناسایی و ارزشیابی عوامل زیان آور شیمیایی در محیط کار

- کد الزامات: ۱-۹۰۸-۲۰۲-۲۰۵

- تعداد صفحات: ۳۳۴

مرکز سلامت محیط و کار:

تهران - خیابان حافظ - تقاطع جمهوری اسلامی - وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - مرکز سلامت محیط و کار

تلفن: ۶۶۷۰۷۶۳۶ - ۰۲۱، دورنگار: ۶۶۷۰۷۴۱۷ - ۰۲۱

<http://markazsalamat.behdasht.gov.ir>

پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران:

تهران - خیابان کارگر شمالی - نرسیده به بلوار کشاورز - پلاک ۱۵۴۷ - طبقه هشتم

تلفن: ۸۸۹۷۸۳۹۹ - ۰۲۱، دورنگار: ۸۸۹۷۸۳۹۸ - ۰۲۱

<http://ier.tums.ac.ir>

کمیته فنی تدوین راهنما

نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی/اسمت	محل خدمت
دکتر عبدالرحمن بهرامی	استاد/ رئیس کمیته	دانشگاه علوم پزشکی همدان
دکتر فریده گل بابایی	استاد	دانشگاه علوم پزشکی تهران
دکتر نوشین راستکاری	استادیار	پژوهشکده محیط زیست
مهندس فاضله کتایون مدیری	کارشناس/ دبیر کمیته	مرکز سلامت محیط و کار
مهندس فاطمه صادقی	کارشناس/ عضو کمیته	مرکز سلامت محیط و کار
مهندس فائزه ایزدپناه	کارشناس/ عضو کمیته	پژوهشکده محیط زیست

از سرکار خانم دکتر فریده گل بابایی که در تهیه این پیش نویس زحمات زیادی را متقبل شده اند صمیمانه سپاسگزاری می گردد.

فهرست

جلد اول

۱	۱- مقدمه
۱	۲- اهداف
۲	۳- اصطلاحات و تعاریف
۶	الف- بخارات آلی
۶	الف - ۱ - الکل ها
۶	اتانول
۱۰	اتیل الکل
۱۵	اتیلن گلیکول مونو متیل اتر
۱۹	الکل چوب
۲۴	آلیل الکل
۲۹	آنول
۳۳	ایزو بوتیل الکل
۳۸	ایزو بوتیل کرینول
۴۳	ایزو آمیل الکل
۴۸	ایزو پروپیل الکل
۵۲	ایزو پروپیل کرینول
۵۶	ایزو پنتیل الکل
۶۱	۲- پروپانول
۶۵	۲- پروپنول
۶۹	جوهر چوب
۷۴	سیکلو هگزانول
۷۸	فور فوریل الکل
۸۲	۲- فوریل کرینول

۸۶	۲- فوریل متانول
۹۰	کربینول
۹۵	متانول
۱۰۰	۲- متوکسی اتانول
۱۰۴	۲- متیل ۱- پروپانول
۱۰۸	متیل الکل
۱۱۳	متیل سلوسلو
۱۱۷	متیل سیکلو هگزانول
۱۲۱	۳- متیل ۱- بوتانول
۱۲۶	نفت چوب
۱۳۱	وینیل کربینول
۱۳۵	هگزالین
۱۳۹	هگزامیدروکرزول
۱۴۳	هگزامیدرومتیل فنول
۱۴۷	هیدرالین
۱۵۱	هیدروکسی سیکلو هگزان
۱۵۵	۲- (هیدروکسی متیل) فوران
۱۵۹	الف - ۲ - آلدهیدها
۱۵۹	اقانال
۱۶۵	اتیل آلدهید
۱۷۱	استالدهید
۱۷۶	استیک آلدهید
۱۸۲	استیل آلدهید
۱۸۸	n-والرالدهید
۱۹۴	آمیل آلدهید

۲۰۰	بوتیل فرمال
۲۰۶	پروپالدهید
۲۱۲	پروپانال
۲۱۷	پروپیل آلدهید
۲۲۳	پروپیلک آلدهید
۲۲۸	پروپیونالدهید
۲۳۴	پنتانال
۲۳۹	فرمالدهید
۲۴۴	فرمالین
۲۴۹	۲-فوران کربوکسالدهید
۲۵۴	۲-فور آلدهید
۲۵۹	فورفورال
۲۶۴	متانال
۲۶۹	متیل استالدهید
۲۷۵	متیلن اکساید
۲۸۱	والرال
۲۸۶	والرالدهید
۲۹۲	والریک آلدهید
۲۹۸	الف - ۳- آمین ها
۲۹۸	n- اتیل اتانامین
۳۰۳	ارتو- تولوئیدین
۳۰۸	آمینوبنزن
۳۱۳	۲- آمینوتولون
۳۱۸	آنیلین
۳۲۳	بنز آمین

۳۲۸	n-n-دی اتامین
۳۳۳	دی اتیل آمین
۳۳۸	دی آمید
۳۴۲	دی آمین
۳۴۶	دی متیل آمین
۳۵۱	دی متیل آمینو بنزن
۳۵۶	۲،۴-دی متیل آنیلین
۳۶۱	۲،۴-زایلیدین
۳۶۶	فنیل آمین
۳۷۱	n-متیل متانامین
۳۷۶	هیدرازین

جلد دوم

۳۸۱	الف-۴-اترها
۳۸۱	آلیل گلیسیدیل اتر
۳۸۶	پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات
۳۹۰	پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر
۳۹۴	دی اتیلن اتر
۳۹۸	۱،۴-دی اتیلن دی اکسید
۴۰۲	دی اُکسان
۴۰۷	دی پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر
۴۱۱	۲-متوکسی-۱-متیل اتانول
۴۱۵	۱-متوکسی-۲-پروپانول
۴۱۹	۱-متوکسی-۲-پروپیل استات
۴۲۳	الف-۵-استرها
۴۲۳	اتنیل استات

۴۲۷	۲- اتوکسی اتیل استات
۴۳۱	اتیل آکریلات
۴۳۵	اتیلن اتانوات
۴۳۹	۱- استوکسی اتیلن
۴۴۳	استیک اسید اتنیل استر
۴۴۷	استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر
۴۵۱	استیک اسید ایزوبوتیل استر
۴۵۵	استیک اسید وینیل استر
۴۵۹	استیک اسید-۱- پنتانول استر
۴۶۳	استیک اسید-۴- متیل-۲- پنتانول استر
۴۶۷	ایزوبوتیل استات
۴۷۱	n- آمیل استات
۴۷۵	۲- پروپنویک اسید اتیل استر
۴۷۹	۱، ۳- دی متیل بوتیل استات
۴۸۳	سلوسُلو استات
۴۸۷	متیل ایزو آمیل استات
۴۹۱	وینیل اتانوات
۴۹۵	وینیل استات
۴۹۹	sec- هگزیل استات
۵۰۳	الف - ۶ - هیدروکربن ها
۵۰۳	الف-۶-۱- هیدروکربن های آروماتیک
۵۰۳	اتیل بنزن
۵۰۷	ارتو- کرزول
۵۱۱	استایرن
۵۱۵	اورتو- زایلن

۵۱۹	ایزوپروپیل بنزن
۵۲۳	بنزن
۵۲۷	بنزن (قرائت مستقیم)
۵۳۱	بنزول
۵۳۵	پارا-زایلن
۵۳۹	تترا-هیدروبنزن
۵۴۳	تولوئن
۵۴۷	n-دکان
۵۵۱	دی متیل بنزن
۵۵۵	سیکلوهگزاترین
۵۵۹	سیکلوهگزان
۵۶۳	فنول
۵۶۷	کربولیک اسید
۵۷۱	کومن
۵۷۵	متا-زایلن
۵۷۹	متیل بنزن
۵۸۳	۲-متیل فنول
۵۸۷	وینیل بنزن
۵۹۱	هگزا هیدروبنزن
۵۹۵	هیدروکسی بنزن
۵۹۹	الف - ۶ - ۲ - هیدروکربن های هالوژنه
۵۹۹	اتیلن دی کلراید
۶۰۳	اورتو-دی کلروبنزن
۶۰۷	برموفرم
۶۱۱	بنزن کلرومتیل

۶۱۵	بنزیل کلراید
۶۱۹	پارا-دی کلرو بنزن
۶۲۳	تتراکلراید کربن
۶۲۷	تتراکلرومتان
۶۳۱	تری برمومتان
۶۳۵	تری کلرومتان
۶۳۹	۱،۲-دی کلرو اتان
۶۴۳	۱-۴-دی کلرو بنزن
۶۴۷	۱،۲-دی کلرو بنزن
۶۵۱	دی کلرومتان
۶۵۶	فنیل کلراید
۶۶۰	کلرو اتیلن
۶۶۵	کلرو بنزن
۶۶۹	α-کلروتولوئن
۶۷۳	کلروفرم
۶۷۷	متیلن دی کلراید
۶۸۲	متیلن کلراید
۶۸۶	وینیل کلراید

جلد سوم

۶۹۲	الف - ۷ - کتون ها
۶۹۲	اتیل آمیل کتون
۶۹۶	اتیل بوتیل کتون
۷۰۰	استون
۷۰۴	ایزوپروپیل استون
۷۰۸	۲-پروپانون

۷۱۲	سیکلو هگزانون
۷۱۶	سیکلو هگزیل کتون
۷۲۰	کامفور
۷۲۴	متیل ان-بوتیل کتون
۷۲۸	متیل ایزوبوتیل کتون
۷۳۲	۴-متیل-۲-پنتانون
۷۳۶	۳-متیل-۳-هپتانون
۷۴۰	۳-هپتانون
۷۴۴	۲-هگزانون
۷۴۸	هگزون
۷۵۲	الف - ۸ - سیانایدها
۷۵۲	استونیتریل
۷۵۶	آکریلونیتریل
۷۶۱	۲-پروپین نیتریل
۷۶۶	سیانومتان
۷۷۱	متیل سیاناید
۷۷۵	وینیل سیاناید
۷۸۰	الف - ۹ - مرکاپتان ها
۷۸۰	اتان اتیول
۷۸۵	اتیول سولفیدرات
۷۹۰	اتیول مرکاپتان
۷۹۵	متان اتیول
۸۰۰	متیل سولفیدرات
۸۰۵	متیل مرکاپتان
۸۱۰	مرکاپتوانان

۸۱۵	مرکاپتومتان
۸۲۰	الف - ۱۰ - ترکیبات نیتروآروماتیک
۸۲۰	ارتومتیل نیتروبنزن
۸۲۴	ارتو-نیتروتولوئن
۸۲۸	۴-کلرو نیتروبنزن
۸۳۲	۱-کلرو-۴-نیتروبنزن
۸۳۶	۲-متیل نیتروبنزن
۸۴۰	نیتروبنزن
۸۴۴	نیتروبنزول
۸۴۸	۲-نیتروتولوئن
۸۵۲	۴-نیتروکلروبنزن
۸۵۶	الف - ۱۱ - نیتروزامین ها
۸۵۶	دی متیل نیتروزامین
۸۶۰	n-متیل-n-نیتروزومتانامین
۸۶۴	n-نیتروزوپیرولیدین
۸۶۸	۱-نیتروزوپینولیدین
۸۷۲	n-نیتروزودی متیل آمین
۸۷۶	۴-نیتروزومورفولین
۸۸۰	n-نیتروزومورفولین
۸۸۴	الف - ۱۲ - نفتا ها
۸۸۴	الکل معدنی
۸۸۸	بنزین
۸۹۲	قطران ذغال سنگ
۸۹۶	نفت چراغ
۹۰۰	نفت خام

۹۰۴	نفت سفید
۹۰۸	الف - ۱۳ - سایر بخارات آلی
۹۰۸	اسیدفرمیک
۹۱۳	آزابنزن
۹۱۷	آزین
۹۲۱	پیریدین
۹۲۵	تتراهیدروفوران
۹۲۹	دی اتیلن اکساید
۹۳۳	دی تیوکربنیک انیدرید
۹۳۹	کرین دی سولفید
۹۴۴	متانوئیک اسید
۹۴۹	هیدروژن کربوکسیلیک اسید

جلد چهارم

۹۵۵	ب - آئرسول های آلی
۹۵۵	ب - ۱ - هیدروکرین های آروماتیک چند هسته ای
۹۵۵	اسنفتن
۹۶۲	اورتو-بی فنیلن متان
۹۶۹	ایدریل
۹۷۶	آنتراسین
۹۸۳	بنز[a]آنتراسین
۹۹۰	بنز[e]اسفنانتریلن
۹۹۷	۱،۲-بنزآنتراسین
۱۰۰۴	بنزو[ghi]پیریلن
۱۰۱۱	بنزو[e]پیرن
۱۰۱۸	بنزو[a]پیرن

۱۰۲۵	بنزو [b] فلورانتین
۱۰۳۲	بنزو [jk] فلوئورین
۱۰۳۹	بنزو [a] فنانتین
۱۰۴۶	۶،۷-بنزوپیرن
۱۰۵۳	۵،۴-بنزوپیرن
۱۰۶۰	۳،۴-بنزوپیرن
۱۰۶۷	۱،۱۲-بنزوپیرلین
۱۰۷۴	۱،۲-بنزوپیرن
۱۰۸۱	۳،۴-بنزو فلوئورانتین
۱۰۸۸	بنزو [def] فنانتین
۱۰۹۵	۱،۲-بنزو فنانتین
۱۱۰۲	بنزو [b] فنانتین
۱۱۰۹	پیرین
۱۱۱۶	تترافین
۱۱۲۳	فلوئورانتین
۱۱۳۰	فلوئورین
۱۱۳۷	فن آنترین
۱۱۴۴	کریسین
۱۱۵۱	نفتالین
۱۱۵۸	نفتن
۱۱۶۵	ب- ۲ - ایزوسیانات ها
۱۱۶۵	تولون- ۲،۴- دی ایزوسیانات
۱۱۷۰	دی فنیل متان- ۴،۴- دی ایزوسیانات
۱۱۷۵	متیلن بیس فنیل ایزوسیانات
۱۱۸۰	۴و۴-متیلن دی فنیل ایزوسیانات

۱۱۸۵	هگزامتیل دی ایزوسیانات
۱۱۹۰	ب - ۳ - گلیکول ها
۱۱۹۰	۱،۲- اتان دی اُل
۱۱۹۴	اتیلن گلیکول
۱۱۹۸	۱،۲- پروپان دی اُل
۱۲۰۲	پروپیلن گلیکول
۱۲۰۶	تری اتیلن گلیکول
۱۲۱۰	ب - ۴ - حشره کش ها
۱۲۱۰	۲، ۴-D، ۲-اتیل هگزیل استر
۱۲۱۷	آرتازین
۱۲۲۴	آلاکلور
۱۲۳۱	سیانازین
۱۲۳۸	سیمازین
۱۲۴۵	متولاکلور
۱۲۵۲	ب - ۵ - آفت کش ها
۱۲۵۲	ب - ۵ - ۱ - آفت کش های ارگانونیتروژنه
۱۲۵۲	اُکسامیل
۱۲۵۹	آلدیکرب
۱۲۶۶	بنومیل
۱۲۷۳	پروبوکسور
۱۲۸۰	پروفام
۱۲۸۷	تیوبن کرب
۱۲۹۴	دیورون
۱۳۰۱	فورمتانات
۱۳۰۸	کاپتان

۱۳۱۵	کارباریل
۱۳۲۲	کاربندازیم
۱۳۲۹	کربوفوران
۱۳۳۶	کلرپروفام
۱۳۴۳	متومیل
۱۳۵۰	متیوکرب

جلد پنجم

۱۳۵۸	ب - ۵ - ۲ - آفت کش های ارگانوفسفره
۱۳۵۸	اِتیروپ
۱۳۶۵	اتیل پاراتیون
۱۳۷۲	اِتیون
۱۳۷۹	اسپکتراسید
۱۳۸۶	آزودرین
۱۳۹۳	آزینفوز متیل
۱۴۰۰	بیدرین
۱۴۰۷	پاراتیون
۱۴۱۴	پروفوس
۱۴۲۱	تیمت
۱۴۲۸	دورسبان
۱۴۳۵	دی سیستون
۱۴۴۲	دیازینون
۱۴۴۹	دیسولفوتون
۱۴۵۶	دیفونات
۱۴۶۳	دیکروتوفوز
۱۴۷۰	سیتیون

۱۴۷۷	فُرَات
۱۴۸۴	فُسدرین
۱۴۹۱	فنامیفوس
۱۴۹۸	فونوفوس
۱۵۰۵	کلرپیرفوز
۱۵۱۲	گوتیون
۱۵۱۹	مالاتیون
۱۵۲۶	مانیتور
۱۵۳۳	متامیدوفوس
۱۵۴۰	متیل پاراتیون
۱۵۴۷	مونوکروتوفوس
۱۵۵۴	مِوینفوس
۱۵۶۱	نماکور
۱۵۶۸	ب - ۶ - سایر آئروسول های آلی
۱۵۶۸	آزلاک اسید
۱۵۷۲	بنزیدین
۱۵۷۶	پارا-دی آمینودی فنیل
۱۵۸۰	دوده استیلنی
۱۵۸۳	دوده چراغ
۱۵۸۶	دوده کوره
۱۵۸۹	دوده
۱۵۹۲	۳,۳-دی کلروبنزیدین
۱۵۹۶	کربن آمورف
۱۵۹۹	لپارگیلیک اسید
۱۶۰۳	۱,۷-هپتان دی کربوکسیلیسک اسید

۱۶۰۷	ج - گازهای معدنی
۱۶۰۷	آرسنیک تری هیدرید
۱۶۱۲	آرسین
۱۶۱۷	آمونیاک
۱۶۲۲	برمین
۱۶۲۷	کربن دی اکسید
۱۶۳۰	دی اکسید گوگرد
۱۶۳۵	دی اکسید نیتروژن
۱۶۳۹	کربنیک اسید
۱۶۴۲	کربنیک اکسید
۱۶۴۴	کلرین
۱۶۴۹	کربن مونو کسید
۱۶۵۱	مونو کسید نیتروژن
۱۶۵۵	نیتریک اکساید
۱۶۵۹	هیدروژن آرسنید
۱۶۶۴	هیدروژن سولفید
۱۶۶۹	هیدروسولفوریک اسید
۱۶۷۴	د - آئروسول های معدنی
۱۶۷۴	د - ۱ - اسیدهای معدنی
۱۶۷۴	ارتوفسفریک اسید
۱۶۷۸	جوهر گوگرد
۱۶۸۲	سولفوریک اسید
۱۶۸۶	فسفریک اسید
۱۶۹۰	متافسفریک اسید
۱۶۹۴	نیتریک اسید

۱۶۹۸	هیدرو برمیک اسید
۱۷۰۲	هیدروژن برماید
۱۷۰۶	هیدروژن فلوراید
۱۷۱۰	هیدروژن کلراید
۱۷۱۴	هیدروفلوئوریک اسید
۱۷۱۸	هیدروکلریک اسید

جلد ششم

۱۷۲۳	د - ۲ - عناصر
۱۷۲۳	آرسنیک
۱۷۲۷	استرانسیم
۱۷۳۱	آلومنیوم
۱۷۳۵	آنتیموآن
۱۷۳۹	باریم
۱۷۴۳	بریلیوم
۱۷۴۷	تالیوم
۱۷۵۰	تلوریوم
۱۷۵۳	تیتانیوم
۱۷۵۶	روی
۱۷۵۹	سرب
۱۷۶۳	سلنیوم
۱۷۶۷	فسفر
۱۷۷۱	قلع
۱۷۷۴	کادمیوم
۱۷۷۸	کبالت
۱۷۸۲	کروم ۶ ظرفیتی

۱۷۸۸	کروم
۱۷۹۲	لانتانیوم
۱۷۹۶	لیتیم
۱۸۰۰	مس
۱۸۰۴	منگنز
۱۸۰۸	منیزم
۱۸۱۲	مولیبدن
۱۸۱۶	نقره
۱۸۲۰	وانادیوم
۱۸۲۳	د - ۳ - سایر آئروسول های معدنی
۱۸۲۳	اکسید کلسیم
۱۸۲۷	الیاف سرامیک نسوز
۱۸۳۴	آزبست
۱۸۴۱	آکتنولیت
۱۸۴۸	آموزیت
۱۸۵۵	آنتوفیلیت
۱۸۶۲	آهک خام
۱۸۶۶	آهک هیدراته
۱۸۷۰	بی کربنات کلسیم
۱۸۷۴	پروسیک اسید
۱۸۷۹	ترمولیت
۱۸۸۶	سرپنتین
۱۸۹۳	سنگ آهک
۱۸۹۷	سنگ مرمر
۱۹۰۱	سود سوز آور

۱۹۰۶	سیلیس کریستالی
۱۹۱۲	شیشه الیافی
۱۹۱۹	فورمونیتریل
۱۹۲۴	کروزیدولیت
۱۹۳۱	کریزوتایل
۱۹۳۸	هیدروژن سیاناید
۱۹۴۳	هیدروسیانیک اسید
۱۹۴۸	هیدروکسید سدیم
۱۹۵۳	هیدروکسید کلسیم
۱۹۵۷	۵ - نمونه کلی هوا
۱۹۵۷	گرد و غبار قابل استنشاق
۱۹۵۹	گرد و غبار کلی
۱۹۶۱	۴ - پیوست ها
۱۹۶۱	پیوست الف - الزامی
۱۹۸۱	پیوست ب - الزامی
۱۹۹۷	پیوست پ - الزامی
۲۰۰۹	پیوست ت - الزامی
۲۰۱۰	پیوست ث - الزامی
۲۰۱۱	پیوست ج - الزامی
۲۰۱۵	پیوست چ - اطلاعاتی
۲۰۱۷	مراجع

پیشگفتار

یکی از برنامه های مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تدوین و انتشار رهنمودهای مربوط به حوزه ها و زمینه های مختلف بهداشت محیط و حرفه ای و سایر موضوعات مرتبط است که با بهره گیری از توان علمی و تجربی همکاران متعددی از سراسر کشور، انجام شده است. در این راستا سعی شده است ضمن بهره گیری از آخرین دستاوردهای علمی، از تجربه کارشناسان و متخصصین حوزه ستادی مرکز سلامت محیط و کار نیز استفاده شود و در مواردی که در کشور قوانین، مقررات و دستورالعمل های مدونی وجود دارد در تدوین و انتشار این رهنمودها مورد استناد قرار گیرد. تمام تلاش کمیته های فنی مسئول تدوین رهنمودها این بوده است که محصولی فاخر و شایسته ارائه نمایند تا بتواند توسط همکاران در سراسر کشور و کاربران سایر سازمان ها و دستگاههای اجرائی و بعضاً عموم مردم قابل استفاده باشد ولی به هر حال ممکن است دارای نواقص و کاستی هایی باشد که بدینوسیله از همه متخصصین، کارشناسان و صاحب نظران ارجمند دعوت می شود با ارائه نظرات و پیشنهادات خود ما را در ارتقاء سطح علمی و نزدیکتر کردن هر چه بیشتر محتوای این رهنمودها به نیازهای روز جامعه یاری نمایند تا در ویراست های بعدی این رهنمودها بکار گرفته شود.

با توجه به دسترسی بیشتر کاربران این رهنمودها به اینترنت، تمام رهنمودهای تدوین شده بر روی تارگاہ های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (وبدا)، معاونت بهداشتی، پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران و مرکز سلامت محیط و کار قرار خواهد گرفت و تنها نسخ بسیار محدودی از آنها به چاپ خواهد رسید تا علاوه بر صرفه جویی، طیف گسترده ای از کاربران به آن دسترسی مداوم داشته باشند.

اکنون که با یاری خداوند متعال در آستانه سی و چهارمین سال پیروزی انقلاب شکوهمند اسلامی این رهنمودها آماده انتشار می گردد، لازم است از زحمات کلیه دست اندرکاران تدوین و انتشار این رهنمودها صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم و پیشاپیش از کسانی که با ارائه پیشنهادات اصلاحی خود ما را در بهبود کیفیت این رهنمودها یاری خواهند نمود، صمیمانه سپاسگزاری نمایم.

دکتر کاظم ندافی

رئیس مرکز سلامت محیط و کار

الف-۴-اثرها

Allyl Glycidyl Ether	آلیل گلیسیدیل اتر
CAS: 106-92-3 RTECS: RR0875000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OCH}_2\text{CH}(\text{O})\text{CH}_2$ وزن مولکولی: ۱۱۴/۱۴ اسامی مترادف: ۱-آلیل اکسی-۲،۳-هپوکسی پروپان؛ ((۲-پروپنیل اوکسی)متیل)اکسیران؛ AGE ویژگی ها: مایع؛ دانسیته ۰/۹۷ گرم برلیتر در 20°C؛ نقطه جوش 154°C؛ فشار بخار 0.62% (۴/۷ mmHg) در دمای 20°C
OSHA : 10 ppm C NIOSH: 5 ppm; 10 ppm STEL (skin) ACGIH: 5 ppm; 10 ppm STEL (skin)	حدمجاز:
	احتیاطات ویژه: آلیل گلیسیدیل اتر قابل اشتعال است (57°C = نقطه اشتعال) و محرک قوی چشم و محرک خفیف پوست می باشد. دی اتیل اتر به لحاظ حریق و انفجار بسیار خطرناک بوده (45°C = نقطه اشتعال) و ممکن است هنگام ذخیره سازی پروکسیدهای انفجاری آزاد کند. کار با این مواد باید در زیر هود انجام گیرد.
	مواد و محلولهای لازم: ۱- آلیل گلیسیدیل اتر، معرف ۲- دی اتیل اتر بدون آب، حاوی تقریباً ۱ mg/mL ایزوآمیل الکل یا استاندارد داخلی مناسب دیگر ۳- هگزان ۴- نیتروژن خالص ۵- هیدروژن خالص ۶- هوای فشرده خالص

وسایل و تجهیزات لازم:

- ۱- نمونه بردار: لوله از جنس بوروسیلیکات، با طول ۱۰ cm، قطر خارجی ۸ mm و قطر داخلی ۶ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی تناکس گاز کروماتوگرافی (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه ی سیلان شده که توسط فنر فلزی ثابت شده مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.
- ۲- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ - ۰/۱ L/min، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.
- ۳- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
- ۴- شیشه های نمونه (ویال) با درپوش پیچ دار PTFE
- ۵- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری و با اندازه مناسب جهت رقیق سازی
- ۶- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری
- ۷- پیپت ۲ میلی لیتری

نمونه برداری:

- ۱- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۲- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۳- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ - ۰/۲ L/min برای عبور حجم هوای ۱/۵ تا ۸ لیتر انجام دهید.
- ۴- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

- ۱- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه

و فوم را دور بیندازید.

۲- ۲ mL دی اتیل اتر به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۳- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۱- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی ۱۰ تا ۸۰۰ میکرو گرم آلایل

گلیسیدیل اتر را در هر نمونه پوشش دهد کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از آلایل گلیسیدیل اتر را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با دی

اتیل اتر به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. در صورت لزوم برای غلظت های

پایین تر رقیق سازی مرحله ای را بکار گیرید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک آلایل گلیسیدیل اتر به

مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میکرو گرم آلایل گلیسیدیل اتر در

(۲mL

۲- حداقل سالی یک بار راندمان جداسازی (DE) را برای هر بخش از تناکس که در

نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. همچنین سه نمونه بردار و سه شاهد برای

پنج غلظت انتخابی تعیین کنید.

- بخش جلویی لوله ی نمونه بردار شاهد را به یک ویال ۵ میلی لیتری انتقال دهید.

- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۱ تا ۱۰ میکرولیتر) از آلایل

گلیسیدیل اتر یا محلول استاندارد آلایل گلیسیدیل اتر در هگزان را مستقیماً به

داخل ویال تزریق کنید.

نکته: به منظور تعیین راندمان جداسازی، محلول استاندارد نباید حاوی استاندارد

داخلی باشد.

- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و مورد

آنالیز قرار دهید.

- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم آلایل گلیسیدیل اتر بازیافت شده ترسیم کنید.

۳- سه شاهد و سه spikes نمونه را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): آلایل گلیسیدیل اتر

- جداساز: ۲ mL دی اتیل اتر

- دمای تزریق: 200°C

- دمای آشکارساز: 280°C

- دمای ستون: 150°C

- حجم تزریق: ۲ μL

- گاز حامل: نیتروژن N_2

- ستون: فولاد ضدزنگ، با قطر داخلی ۳/۲ mm

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، بخشی از مایع را با دی اتیل اتر رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۲- مساحت های پیک را محاسبه کنید. در هر کروماتوگرام سطح پیک آلایل گلیسیدیل اتر را بر سطح پیک استاندارد داخلی تقسیم کنید.

مداخله گر ها: -

محاسبات:

۱- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان جداسازی) آلایل گلیسیدیل اتر موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۲- محاسبه غلظت (C) اسید در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$$

propylene glycol monomethyl ether acetate	"پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات"
CAS: 108-65-6 RTECS: AI8925000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$ وزن مولکولی: ۱۳۲/۶ اسامی مترادف: ۱-متوکسی-۲-پروپیل استات؛ پروپیلن گلیکول متیل اتر استات ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش °C ۱۴۵/۸؛ فشار بخار ۰/۵ kPa در °C ۲۰؛ دانسیته ۰/۹۷g/mL در °C ۲۰
حدمجاز: -	
احتیاطات ویژه: متیلن کلراید مظنون به سرطانزایی است. متانول به شدت قابل انفجار و سمی است. "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات" محرک و خطرناک است. جذب پوستی آن یک خطر بالقوه است. همیشه در زیر هود با آن کار کنید و از لباس حفاظتی مناسب استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۵۷۳- "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات"؛ خلوص آزمایشگاهی ۵۷۴- متیلن کلراید؛ خلوص کروماتوگرافی ۵۷۵- متانول؛ خلوص کروماتوگرافی ۵۷۶- محلول واجذب؛ ۱۵٪ متانول در ۸۵٪ متیلن کلراید (نسبت حجمی) ۵۷۷- محلول استوک کالیراسیون "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات"، ۴۸/۵ mg/mL؛ ۰/۵ میلی لیتر "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات" را با ۱۰ میلی لیتر محلول واجذب به حجم برسانید. ۵۷۸- هیدروژن، تصفیه شده ۵۷۹- هلیوم، خالص و تصفیه شده ۵۸۰- هوا؛ فشرده، تصفیه شده و خالص	

وسایل و تجهیزات لازم:

- ۶۶۳- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ حاوی دو بخش Anasorb® 747 (قسمت جلویی: ۱۴۰ mg، قسمت عقبی: ۷۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها توسط کمپانی SKC تهیه می شوند.
- ۶۶۴- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف
- ۶۶۵- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، و ستون
- ۶۶۶- ویال های اتوسمپلر با درپوش پیچ دار PTFE
- ۶۶۷- سرنگ های ۱۰ و ۲۵ میکرولیتری و ۱ میلی لیتری
- ۶۶۸- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری
- ۶۶۹- کیسه های یخ جهت انتقال نمونه ها

نمونه برداری:

- ۳۴۲- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۳۴۳- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۳۴۴- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای ۳ تا ۲۵ لیتر انجام دهید.
- ۳۴۵- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با دقت برای انتقال بسته بندی کنید. نمونه ها باید خنک نگه داشته شوند.

آماده سازی:

- ۲۴۲- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه را به همراه محتوی بخش جلویی در ویال قرار داده و فوم را دور بیندازید.

۲۴۳- ۱ mL از محلول واجذب را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۲۴۴- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در حمام اولتراسونیک تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۲۲- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی ۱/۵ تا ۳۶۹ میکروگرم "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات" را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم می توانید برای گسترده تر کردن منحنی کالیبراسیون استاندارد های دیگری را نیز اضافه کنید.

- مقدار مشخصی از "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات" را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با محلول واجذب به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۲۰۱ و نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکرو گرم "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات").

۲۲۳- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد لوله 747 Anasorb® مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید.

- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.

- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از محلول استوک کالیبراسیون را مستقیماً به محتوی بخش جلویی هر لوله 747 Anasorb® تزریق کنید.

- چند دقیقه منتظر بمانید تا تعادل با هوای محیط برقرار شود. درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۲۰۱ اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات" بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۲۴- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۰۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات"
 - جداساز: ۱ mL متانول/متیلن کلراید (۸۵ : ۱۵)
 - دمای تزریق: 195°C
 - دمای آشکارساز: 240°C
 - دمای ستون: 90°C (۱ دقیقه) تا 200°C ($10^{\circ}\text{C}/\text{min}$)
 - گاز حامل: هلیوم ($2/8 \text{ mL}/\text{min}$)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده (100% PEG-DA, Stabilwax) یا انواع مشابه
- نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استاندارد های کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۱۰- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گر ها: مداخله گر خاصی شناسایی نشده است. اما هر ماده ای که زمان ماند مشابه "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات" داشته باشد می تواند مداخله گر باشد.

محاسبات:

- ۱۵۳- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات" موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.
- نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.
- ۱۵۴- محاسبه غلظت (C) "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات" در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg}/\text{m}^3$$

propylene glycol monomethyl ether	"پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر"
CAS: 107-98-2 RTECS: UB7700000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CHOHCH}_3$ وزن مولکولی: ۹۰/۱
اسامی مترادف: ۱-متوکسی-۲-پروپانول؛ ۲-متوکسی-۱-متیل اتانول؛ پروپیلن گلیکول متیل اتر	ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $120/1^\circ\text{C}$ ؛ فشار بخار ۱۲ mmHg (۱/۶ kPa) در 20°C ؛ دانسیته ۰/۹۲۳۴ g/mL در 20°C
OSHA:-	NIOSH: 100 ppm ACGIH: 100 ppm حدمجاز:
احتیاطات ویژه: متیلن کلراید مظنون به سرطانزایی است. متانول به شدت قابل انفجار و سمی است. "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر" محرک و خطرناک است. جذب پوستی آن یک خطر بالقوه است. همیشه در زیر هود با آن کار کنید و از لباس حفاظتی مناسب استفاده کنید.	مواد و محلولهای لازم: ۵۸۱- "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر"؛ خلوص آزمایشگاهی ۵۸۲- متیلن کلراید؛ خلوص کروماتوگرافی ۵۸۳- متانول؛ خلوص کروماتوگرافی ۵۸۴- محلول واجذب؛ ۱۵٪ متانول در ۸۵٪ متیلن کلراید (نسبت حجمی) ۵۸۵- محلول استوک کالبراسیون "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر"، ۴۶/۲ mg/mL؛ ۰/۵ میلی لیتر "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر" را با ۱۰ میلی لیتر محلول واجذب به حجم برسانید. ۵۸۶- هیدروژن، تصفیه شده ۵۸۷- هلیوم، خالص و تصفیه شده ۵۸۸- هوا؛ فشرده، تصفیه شده و خالص

وسایل و تجهیزات لازم:

۶۷۰- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ حاوی دو بخش Anasorb® 747 (قسمت جلویی: ۱۴۰ mg، قسمت عقبی: ۷۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها توسط کمپانی SKC تهیه می شوند.

۶۷۱- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۶۷۲- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، و ستون

۶۷۳- ویال های اتوسمپلر با درپوش پیچ دار PTFE

۶۷۴- سرنگ های ۱۰ و ۲۵ میکرولیتری و ۱ میلی لیتری

۶۷۵- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۶۷۶- کیسه های یخ جهت انتقال نمونه ها

نمونه برداری:

۳۴۶- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۳۴۷- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۳۴۸- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۱ برای عبور حجم هوای ۳ تا ۲۵ لیتر انجام دهید.

۳۴۹- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با دقت برای انتقال بسته بندی کنید. نمونه ها باید خنک نگه داشته شوند.

آماده سازی:

۲۴۵- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه را به همراه محتوی بخش جلویی در ویال قرار داده و فوم را دور بیندازید.

۲۴۶- ۱ mL از محلول واجذب را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۲۴۷- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در حمام اولتراسونیک تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۲۵- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی ۱/۵ تا ۳۶۹ میکروگرم "پروپیلن

گلیکول مونومتیل اتر" را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم می توانید برای

گسترده تر کردن منحنی کالیبراسیون استاندارد های دیگری را نیز اضافه کنید.

- مقدار مشخصی از "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر" را در بالن ژوژه ی ۱۰

میلی لیتری با محلول واجذب به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۲۱ و

نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکرو گرم "پروپیلن

گلیکول مونومتیل اتر").

۲۲۶- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد لوله 747 Anasorb®

مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید.

- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.

- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از محلول استوک کالیبراسیون را

مستقیماً به محتوی بخش جلویی هر لوله 747 Anasorb® تزریق کنید.

- چند دقیقه منتظر بمانید تا تعادل با هوای محیط برقرار شود. درپوش ویال را بسته و

آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه

استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۲۱ و اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر"

بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۲۷- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار

راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۱۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر"
 - جداساز: ۱ mL متانول/متیلن کلراید (۸۵ : ۱۵)
 - دمای تزریق: ۱۹۵ °C
 - دمای آشکارساز: ۲۴۰ °C
 - دمای ستون: ۹۰ °C (۱ دقیقه) تا ۲۰۰ °C (۱۰ °C/min)
 - گاز حامل: هلیوم (۲/۸ mL/min)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده (100% PEG-DA, Stabilwax) یا انواع مشابه
- نکته ۱: اگر سطح پیک بالانتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۱۲- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گر ها: مداخله گر خاصی شناسایی نشده است. اما هر ماده ای که زمان مانند مشابه "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات" داشته باشد می تواند مداخله گر باشد.

محاسبات:

۱۵۵- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر" موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۵۶- محاسبه غلظت (C) "پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر" در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

diethylene ether	دی اتیلن اتر
CAS: 123-91-1 RTECS: JG8225000	فرمول شیمیایی: $C_4H_8O_2$ وزن مولکولی: ۸۸/۱۱
اسامی مترادف: ۱، ۴-دی اتیلن دی اکسید؛ دی اکسان ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $^{\circ}C$ ۱۰۱؛ نقطه ذوب $^{\circ}C$ ۱۲؛ فشار بخار mmHg ۲۹ (kPa ۳/۹) در $^{\circ}C$ ۲۰؛ دانسیته g/mL ۱/۰۳۳۷ در $^{\circ}C$ ۲۰؛ گستره انفجار ۲٪ تا ۲۲٪ حجمی در هوا	
OSHA: 100 ppm (skin) NIOSH: 1 ppm/30 min: carcinogen ACGIH: 25 ppm (skin, carcinogen)	
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($^{\circ}C$ ۳۰ = نقطه اشتعال). دی اتیلن اتر سمی بوده و موجب آسیب به سیستم عصبی مرکزی، نکروز کلیه و کبد و تحریک پوست شده و مظنون به سرطانزایی است. فقط در زیر هود با این ترکیبات کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۱- حلال: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۱٪ حجمی اکتان، دکان و یا استاندارد داخلی مناسب دیگر ۲- دی اتیلن اتر، خلوص آزمایشگاهی ۳- محلول استوک راندمان جداسازی، $mg/\mu L$ ۰/۱؛ ۱ گرم دی اتیلن اتر را با پنتان به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. ۴- هلیوم، خالص ۵- هیدروژن، خالص ۶- هوای تصفیه شده و فشرده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۶۷۷- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که	

دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۶۷۸- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۰۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۶۷۹- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۶۸۰- ویال، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۶۸۱- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری و سایر اندازه های مناسب با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۶۸۲- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۶۸۳- پیپت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۳۵۰- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۳۵۱- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکینید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۳۵۲- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۰۱ برای عبور حجم هوای ۰/۵ تا ۱۵ لیتر انجام دهید.

۳۵۳- درپوش نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۲۴۸- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه و فوم را دور بیندازید.

۲۴۹- ۱ mL حلال را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۲۵۰- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۲۲۸- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $7\text{ mg} - 0.1\text{ mg}$ دی اتیلن اتر کالیبره کنید.
- مقدار مشخصی از دی اتیلن اتر را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. با رقیق سازی مرحله ای محلول هایی را که حاوی $7\text{ mg/mL} - 0.1\text{ mg/mL}$ هستند آماده کنید.
 - محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
 - منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک دی اتیلن اتر به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم دی اتیلن اتر).
- ۲۲۹- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
 - توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۱ تا ۲۰ میکرولیتر) از دی اتیلن اتر یا محلول استوک راندمان جداسازی را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
 - درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
 - محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
 - نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم دی اتیلن اتر باز یافت شده ترسیم کنید.
- ۲۳۰- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۱۳- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): دی اتیلن اتر - جداساز: ۱ mL کرین دی سولفید - دمای تزریق: ۲۲۵ °C - دمای آشکارساز: ۲۵۰ °C - دمای ستون: ۷۵ °C - گاز حامل: هلیوم (۳۰ mL/min) - ستون: موئین، فولاد ضد زنگ نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۲۱۴- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک دی اتیلن اتر را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.
مداخله گر ها: - محاسبات: ۱۵۷- جرم بر حسب mg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) دی اتیلن اتر موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشست کرده و نمونه از دست می رود. ۱۵۸- محاسبه غلظت (C) دی اتیلن اتر در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b) \cdot 10^3}{V}, \text{ mg/m}^3$

1,4-diethylene dioxide	"۱، ۴-دی اتیلن دی اکسید"
CAS: 123-91-1	فرمول شیمیایی: $C_4H_8O_2$
RTECS: JG8225000	وزن مولکولی: ۸۸/۱۱
اسامی مترادف: ۱، ۴-دی اتیلن دی اکسید؛ دی اُکسان ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $101^{\circ}C$؛ نقطه ذوب $12^{\circ}C$؛ فشار بخار ۲۹ mmHg (۳/۹kPa) در $20^{\circ}C$؛ دانسیته ۱/۰۳۳۷ g/mL در $20^{\circ}C$؛ گستره انفجار ۲٪ تا ۲۲٪ حجمی در هوا	
OSHA: 100 ppm (skin) حدمجاز: NIOSH: 1 ppm/30 min: carcinogen ACGIH: 25 ppm (skin, carcinogen)	
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($30^{\circ}C$ = نقطه اشتعال). "۱، ۴-دی اتیلن دی اکسید" سمی بوده و موجب آسیب به سیستم عصبی مرکزی، نکروز کلیه و کبد و تحریک پوست شده و مظنون به سرطانزایی است. فقط در زیر هود با این ترکیبات کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۷- حلال: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۱٪ حجمی اکتان، دکان و یا استاندارد داخلی مناسب دیگر ۸- "۱، ۴-دی اتیلن دی اکسید"، خلوص آزمایشگاهی ۹- محلول استوک راندمان جداسازی، ۱ mg/μL ؛ ۰/۱ گرم "۱، ۴-دی اتیلن دی اکسید" را با پنتان به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. ۱۰- هلیوم، خالص ۱۱- هیدروژن، خالص ۱۲- هوای تصفیه شده و فشرده	

وسایل و تجهیزات لازم:

۶۸۴- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۶۸۵- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۰۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۶۸۶- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، و ستون

۶۸۷- ویال ۲، میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۶۸۸- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری و سایر اندازه های مناسب با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۶۸۹- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۶۹۰- پیپت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۳۵۴- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۳۵۵- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۳۵۶- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۰۱ برای عبور حجم هوای ۰/۵ تا ۱۵ لیتر انجام دهید.

۳۵۷- درپوش نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۲۵۱- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه

و فوم را دور بیندازید.

۲۵۲- ۱ mL حلال را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۲۵۳- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۳۱- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $7\text{ mg} - 0.01/1$ ، ۴-دی اتیلن دی

اکسید" کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از "۴-دی اتیلن دی اکسید" را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری

با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. با رقیق سازی مرحله ای

محلول هایی را که حاوی $7\text{ mg/mL} - 0.01/1$ هستند آماده کنید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲

نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک "۴-دی اتیلن دی اکسید"

به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم "۴-دی اتیلن دی اکسید").

۲۳۲- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده

در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج

غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.

- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۱ تا ۲۰ میکرولیتر) از "۴-دی

اتیلن دی اکسید" یا محلول استوک راندمان جداسازی را مستقیماً به محتوی بخش

جلویی لوله تزریق کنید.

- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه

استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم "۴-دی اتیلن دی اکسید" بازیافت

شده ترسیم کنید.

۲۳۳- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و

نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۱۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): "۱، ۴-دی اتیلن دی اکسید"

- جداساز: ۱ mL کرین دی سولفید

- دمای تزریق: °C ۲۲۵

- دمای آشکارساز: °C ۲۵۰

- دمای ستون: °C ۷۵

- گاز حامل: هلیوم (۳۰ mL/min)

- ستون: موئین، فولاد ضد زنگ

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۲۱۶- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک "۱، ۴-دی اتیلن دی اکسید" را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.

مداخله گرها: -

محاسبات:

۱۵۹- جرم بر حسب mg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) "۱، ۴-دی اتیلن دی اکسید" موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۶۰- محاسبه غلظت (C) "۱، ۴-دی اتیلن دی اکسید" در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b) \cdot 10^3}{V}, \text{ mg/m}^3$$

dioxane	دی اُکسان
CAS: 123-91-1 RTECS: JG8225000 اسامی مترادف: ۱، ۴-دی اتیلن دی اکسید؛ دی اتیلن اتر ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش °C ۱۰۱؛ نقطه ذوب °C ۱۲؛ فشار بخار mmHg ۲۹ (۳/۹ kPa) در °C ۲۰؛ دانسیته g/mL ۱/۰۳۳۷ در °C ۲۰؛ گستره انفجار ۲٪ تا ۲۲٪ حجمی در هوا	فرمول شیمیایی: C₄H₈O₂ وزن مولکولی: ۸۸/۱۱
OSHA: 100 ppm (skin) NIOSH: 1 ppm/30 min: carcinogen ACGIH: 25 ppm (skin, carcinogen)	حدمجاز:
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد (°C ۳۰- = نقطه اشتعال). دی اکسان سمی بوده و موجب آسیب به سیستم عصبی مرکزی، نکروز کلیه و کبد و تحریک پوست شده و مظنون به سرطانزایی است. فقط در زیر هود با این ترکیبات کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب استفاده کنید.	مواد و محلولهای لازم: ۱۳- حلال: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۱٪ حجمی اکتان، دکان و یا استاندارد داخلی مناسب دیگر ۱۴- دی اُکسان، خلوص آزمایشگاهی ۱۵- محلول استوک راندمان جداسازی، ۰/۱ mg/μL ؛ ۱ گرم دی اکسان را با پنتان به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. ۱۶- هلیوم، خالص ۱۷- هیدروژن، خالص ۱۸- هوای تصفیه شده و فشرده

وسایل و تجهیزات لازم:

۶۹۱- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۶۹۲- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۰۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۶۹۳- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۶۹۴- ویال، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۶۹۵- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری و سایر اندازه های مناسب با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۶۹۶- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۶۹۷- پیپت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۳۵۸- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۳۵۹- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۳۶۰- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۰۱ برای عبور حجم هوای ۰/۵ تا ۱۵ لیتر انجام دهید.

۳۶۱- درپوش نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۲۵۴- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه و فوم را دور بیندازید.

۲۵۵- ۱ mL حلال را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۲۵۶- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۳۴- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $7\text{ mg} - 0.1\text{ mg}$ دی اکسان کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از دی اکسان را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. با رقیق سازی مرحله ای محلول هایی را که حاوی $7\text{ mg/mL} - 0.1\text{ mg/mL}$ هستند آماده کنید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک دی اکسان به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم دی اکسان).

۲۳۵- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.

- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۱ تا ۲۰ میکرولیتر) از دی اکسان یا محلول استوک راندمان جداسازی را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.

- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم دی اکسان بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۲۳۶- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۱۷- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خود کار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): دی اکسان
- جداساز: ۱ mL کرین دی سولفید
- دمای تزریق: 225°C
- دمای آشکارساز: 250°C
- دمای ستون: 75°C
- گاز حامل: هلیوم (30 mL/min)
- ستون: موئین، فولاد ضد زنگ
- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۱۸- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک دی اکسان را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.

مداخله گرها: -

محاسبات:

- ۱۶۱- جرم بر حسب mg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) دی اکسان موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.
- نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۶۲- محاسبه غلظت (C) دی اکسان در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b) \cdot 10^3}{V}, \text{mg/m}^3$$

dipropylene glycol monomethyl ether	"دی پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر"
CAS: 34590-94-8 RTECS: JM1575000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{OC}_3\text{H}_6\text{OC}_3\text{H}_6\text{OH}$ وزن مولکولی: ۱۴۸/۲ اسامی مترادف: - ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $189/6^\circ\text{C}$؛ فشار بخار $0/5\text{ mmHg}$ ($0/05\text{ kPa}$) در 20°C؛ دانسیته $0/95\text{ g/mL}$ در 20°C
OSHA: 100 ppm	NIOSH: 100 ppm ACGIH: 100 ppm
احتیاطات ویژه: متیلن کلراید مظنون به سرطانزایی است. متانول به شدت قابل انفجار و سمی است. "دی پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر" محرک و خطرناک است. جذب پوستی آن یک خطر بالقوه است. همیشه در زیر هود با آن کار کنید و از لباس حفاظتی مناسب استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۵۸۹- "دی پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر"؛ خلوص آزمایشگاهی ۵۹۰- متیلن کلراید؛ خلوص کروماتوگرافی ۵۹۱- متانول؛ خلوص کروماتوگرافی ۵۹۲- محلول واجذب؛ ۱۵٪ متانول در ۸۵٪ متیلن کلراید (نسبت حجمی) ۵۹۳- محلول استوک کالیبراسیون "دی پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر"، $46/2\text{ mg/mL}$؛ $0/5$ میلی لیتر "دی پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر" را با ۱۰ میلی لیتر محلول واجذب به حجم برسانید. ۵۹۴- هیدروژن، تصفیه شده ۵۹۵- هلیوم، خالص و تصفیه شده ۵۹۶- هوا؛ فشرده، تصفیه شده و خالص	

وسایل و تجهیزات لازم:

- ۶۹۸- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ حاوی دو بخش Anasorb® 747 (قسمت جلویی: ۱۴۰ mg، قسمت عقبی: ۷۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها توسط کمپانی SKC تهیه می شوند.
- ۶۹۹- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2/1 - 0.1/2$ L/min، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف
- ۷۰۰- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
- ۷۰۱- ویال های اتوسمپلر با درپوش پیچ دار PTFE
- ۷۰۲- سرنگ های ۱۰ و ۲۵ میکرولیتری و ۱ میلی لیتری
- ۷۰۳- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری
- ۷۰۴- کیسه های یخ جهت انتقال نمونه ها

نمونه برداری:

- ۳۶۲- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۳۶۳- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۳۶۴- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2/1 - 0.1/2$ L/min برای عبور حجم هوای ۳ تا ۲۵ لیتر انجام دهید.
- ۳۶۵- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با دقت برای انتقال بسته بندی کنید. نمونه ها باید خنک نگه داشته شوند.

آماده سازی:

- ۲۵۷- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه را به همراه محتوی بخش جلویی در ویال قرار داده و فوم را دور بیندازید.

۲۵۸- ۱ mL از محلول واجذب را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۲۵۹- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در حمام اولتراسونیک تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۳۷- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی ۳ تا ۳۷۵ میکرو گرم "دی پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر" را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم می توانید برای گسترده تر کردن منحنی کالیبراسیون استاندارد های دیگری را نیز اضافه کنید.

- مقدار مشخصی از "دی پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر" را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با محلول واجذب به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکرو گرم "دی پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر").

۲۳۸- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد لوله 747 Anasorb® مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید.

- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.

- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از محلول استوک کالیبراسیون را مستقیماً به محتوی بخش جلویی هر لوله 747 Anasorb® تزریق کنید.

- چند دقیقه منتظر بمانید تا تعادل با هوای محیط برقرار شود. درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم "دی پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر" بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۳۹- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۱۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خود کار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): "دی پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر"
 - جداساز: ۱ mL متانول/متیلن کلراید (۱۵ : ۸۵)
 - دمای تزریق: 195°C
 - دمای آشکارساز: 240°C
 - دمای ستون: 90°C (۱ دقیقه) تا 200°C (10°C/min)
 - گاز حامل: هلیوم ($2/8\text{ mL/min}$)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده (100% PEG-DA, Stabilwax) یا انواع مشابه
- نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استاندارد های کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۲۰- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گر ها: مداخله گر خاصی شناسایی نشده است. اما هر ماده ای که زمان ماند مشابه "دی پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات" داشته باشد می تواند مداخله گر باشد.

محاسبات:

۱۶۳- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) "دی پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر" موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۶۴- محاسبه غلظت (C) "دی پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر" در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

2-methoxy-1-methylethanol	"۲-متوکسی-۱-متیل اتانول"
CAS: 107-98-2 RTECS: UB7700000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CHOHCH}_3$ وزن مولکولی: ۹۰/۱
اسامی مترادف: ۱-متوکسی-۲-پروپانول؛ پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر؛ پروپیلن گلیکول متیل اتر	
ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $^{\circ}\text{C}$ ۱۲۰/۱؛ فشار بخار mmHg ۱۲ (۱/۶ kPa) در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰؛ دانسیته g/mL ۰/۹۲۳۴ در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰	
OSHA:-	NIOSH: 100 ppm ACGIH: 100 ppm
احتیاطات ویژه:	
متیلن کلراید مظنون به سرطانزایی است. متانول به شدت قابل انفجار و سمی است. "۲-متوکسی-۱-متیل اتانول" محرک و خطرناک است. جذب پوستی آن یک خطر بالقوه است. همیشه در زیر هود با آن کار کنید و از لباس حفاظتی مناسب استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم:	
۵۹۷- "۲-متوکسی-۱-متیل اتانول"؛ خلوص آزمایشگاهی	
۵۹۸- متیلن کلراید؛ خلوص کروماتوگرافی	
۵۹۹- متانول؛ خلوص کروماتوگرافی	
۶۰۰- محلول واجذب؛ ۱۵٪ متانول در ۸۵٪ متیلن کلراید (نسبت حجمی)	
۶۰۱- محلول استوک کالیبراسیون "۲-متوکسی-۱-متیل اتانول"، ۴۶/۲ mg/mL؛ ۰/۵ میلی لیتر "۲-متوکسی-۱-متیل اتانول" را با ۱۰ میلی لیتر محلول واجذب به حجم برسانید.	
۶۰۲- هیدروژن، تصفیه شده	
۶۰۳- هلیوم، خالص و تصفیه شده	
۶۰۴- هوا؛ فشرده، تصفیه شده و خالص	
وسایل و تجهیزات لازم:	
۷۰۵- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛	

- حاوی دو بخش 747 Anasorb® (قسمت جلویی: ۱۴۰ mg، قسمت عقبی: ۷۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها توسط کمپانی SKC تهیه می شوند.
- ۷۰۶- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2/1 - 0.1/1$ L/min، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف
- ۷۰۷- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، و ستون
- ۷۰۸- ویال های اتوسمپلر با درپوش پیچ دار PTFE
- ۷۰۹- سرنگ های ۱۰ و ۲۵ میکرولیتری و ۱ میلی لیتری
- ۷۱۰- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری
- ۷۱۱- کیسه های یخ جهت انتقال نمونه ها

نمونه برداری:

- ۳۶۶- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۳۶۷- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۳۶۸- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2/1 - 0.1/1$ L/min برای عبور حجم هوای ۳ تا ۲۵ لیتر انجام دهید.
- ۳۶۹- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با دقت برای انتقال بسته بندی کنید. نمونه ها باید خنک نگه داشته شوند.

آماده سازی:

- ۲۶۰- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه را به همراه محتوی بخش جلویی در ویال قرار داده و فوم را دور بیندازید.
- ۲۶۱- ۱ mL از محلول واجذب را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.
- ۲۶۲- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در حمام اولتراسونیک تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۲۴۰- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی ۱/۵ تا ۳۶۹ میکروگرم "۲- متوکسی-۱-متیل اتانول" را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم می توانید برای گسترده تر کردن منحنی کالیبراسیون استاندارد های دیگری را نیز اضافه کنید.
- مقدار مشخصی از "۲- متوکسی-۱- متیل اتانول" را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با محلول واجذب به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
 - محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱و۲ نمونه برداری).
 - منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکرو گرم "۲- متوکسی-۱- متیل اتانول").
- ۲۴۱- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد لوله Anasorb® 747 مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
 - توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از محلول استوک کالیبراسیون را مستقیماً به محتوی بخش جلویی هر لوله Anasorb® 747 تزریق کنید.
 - چند دقیقه منتظر بمانید تا تعادل با هوای محیط برقرار شود. درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
 - محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱و۲ اندازه گیری).
 - نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم "۲-متوکسی-۱-متیل اتانول" بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۲۴۲- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۲۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و

سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): "۲-متوکسی-۱-متیل اتانول"
- جداساز: ۱ mL متانول/متیلن کلراید (۱۵ : ۸۵)
- دمای تزریق: 195°C
- دمای آشکارساز: 240°C
- دمای ستون: 90°C (۱ دقیقه) تا 200°C ($10^{\circ}\text{C}/\text{min}$)
- گاز حامل: هلیوم ($2/8 \text{ mL}/\text{min}$)
- ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده (100% PEG-DA, Stabilwax) یا انواع مشابه

نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۲۲۲- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گر ها: مداخله گر خاصی شناسایی نشده است. اما هر ماده ای که زمان ماند مشابه "۲-متوکسی-۱-متیل اتانول استات" داشته باشد می تواند مداخله گر باشد.

محاسبات:

۱۶۵- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) "۲-متوکسی-۱-متیل اتانول" موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۶۶- محاسبه غلظت (C) "۲-متوکسی-۱-متیل اتانول" در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg}/\text{m}^3$$

1-methoxy-2-propanol	"۱-متوکسی-۲-پروپانول"
CAS: 107-98-2	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CHOHCH}_3$
RTECS: UB7700000	وزن مولکولی: ۹۰/۱
اسامی مترادف: پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر؛ ۲-متوکسی-۱-متیل اتانول؛ پروپیلن گلیکول متیل اتر	
ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $120/1^\circ\text{C}$ ؛ فشار بخار 12 mmHg ($1/6\text{ kPa}$) در 20°C ؛ دانسیته $0/9234\text{ g/mL}$ در 20°C	
OSHA:-	NIOSH: 100 ppm ACGIH: 100 ppm
احتیاطات ویژه:	
متیلن کلراید مظنون به سرطانزایی است. متانول به شدت قابل انفجار و سمی است. "۱-متوکسی-۲-پروپانول" محرک و خطرناک است. جذب پوستی آن یک خطر بالقوه است. همیشه در زیر هود با آن کار کنید و از لباس حفاظتی مناسب استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم:	
۶۰۵- "۱-متوکسی-۲-پروپانول"؛ خلوص آزمایشگاهی	
۶۰۶- متیلن کلراید؛ خلوص کروماتوگرافی	
۶۰۷- متانول؛ خلوص کروماتوگرافی	
۶۰۸- محلول واجذب؛ ۱۵٪ متانول در ۸۵٪ متیلن کلراید (نسبت حجمی)	
۶۰۹- محلول استوک کالبراسیون "۱-متوکسی-۲-پروپانول"، $46/2\text{ mg/mL}$ ؛ ۰/۵ میلی لیتر "۱-متوکسی-۲-پروپانول" را با ۱۰ میلی لیتر محلول واجذب به حجم برسانید.	
۶۱۰- هیدروژن، تصفیه شده	
۶۱۱- هلیوم، خالص و تصفیه شده	
۶۱۲- هوا؛ فشرده، تصفیه شده و خالص	

وسایل و تجهیزات لازم:

- ۷۱۲- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ حاوی دو بخش Anasorb® 747 (قسمت جلویی: ۱۴۰ mg، قسمت عقبی: ۷۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها توسط کمپانی SKC تهیه می شوند.
- ۷۱۳- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف
- ۷۱۴- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
- ۷۱۵- ویال های اتوسمپلر با درپوش پیچ دار PTFE
- ۷۱۶- سرنگ های ۱۰ و ۲۵ میکرولیتری و ۱ میلی لیتری
- ۷۱۷- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری
- ۷۱۸- کیسه های یخ جهت انتقال نمونه ها

نمونه برداری:

- ۳۷۰- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۳۷۱- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۳۷۲- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای ۳ تا ۲۵ لیتر انجام دهید.
- ۳۷۳- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با دقت برای انتقال بسته بندی کنید. نمونه ها باید خنک نگه داشته شوند.

آماده سازی:

- ۲۶۳- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه را به همراه محتوی بخش جلویی در ویال قرار داده و فوم را دور بیندازید.

۲۶۴- mL ۱ از محلول واجذب را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۲۶۵- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در حمام اولتراسونیک تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۴۳- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی ۱/۵ تا ۳۶۹ میکروگرم "۱-متوکسی-

۲-پروپانول" را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم می توانید برای گسترده تر کردن منحنی کالیبراسیون استاندارد های دیگری را نیز اضافه کنید.

- مقدار مشخصی از "۱-متوکسی-۲-پروپانول" را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با محلول واجذب به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکرو گرم "۱-متوکسی-۲-پروپانول").

۲۴۴- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد لوله 747 Anasorb® مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید.

- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.

- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از محلول استوک کالیبراسیون را مستقیماً به محتوی بخش جلویی هر لوله 747 Anasorb® تزریق کنید.

- چند دقیقه منتظر بمانید تا تعادل با هوای محیط برقرار شود. درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم "۱-متوکسی-۲-پروپانول" بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۴۵- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۲۳- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): "۱-متوکسی-۲-پروپانول"
- جداساز: ۱ mL متانول/متیلن کلراید (۱۵ : ۸۵)
- دمای تزریق: 195°C
- دمای آشکارساز: 240°C
- دمای ستون: 90°C (۱ دقیقه) تا 200°C (10°C/min)
- گاز حامل: هلیوم ($2/8 \text{ mL/min}$)
- ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده (100% PEG-DA, Stabilwax) یا انواع مشابه
- نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۲۴- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گر ها: مداخله گر خاصی شناسایی نشده است. اما هر ماده ای که زمان ماند مشابه "۱-متوکسی-۲-پروپانول استات" داشته باشد می تواند مداخله گر باشد.

محاسبات:

۱۶۷- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) "۱-متوکسی-۲-پروپانول" موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۶۸- محاسبه غلظت (C) "۱-متوکسی-۲-پروپانول" در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

1-methoxy-2-propyl acetate	"۱-متوکسی-۲-پروپیل استات"
CAS: 108-65-6 RTECS: AI8925000 فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$ وزن مولکولی: ۱۳۲/۶ اسامی مترادف: پروپیلن گلیکول مونومتیل اتر استات؛ پروپیلن گلیکول متیل اتر استات ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش °C ۱۴۵/۸؛ فشار بخار ۰/۵ kPa در °C ۲۰؛ دانسیته ۰/۹۷ g/mL در °C ۲۰	
حدمجاز: -	
احتیاطات ویژه: متیلن کلراید مظنون به سرطانزایی است. متانول به شدت قابل انفجار و سمی است. "۱-متوکسی-۲-پروپیل استات" محرک و خطرناک است. جذب پوستی آن یک خطر بالقوه است. همیشه در زیر هود با آن کار کنید و از لباس حفاظتی مناسب استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۶۱۳- "۱-متوکسی-۲-پروپیل استات"؛ خلوص آزمایشگاهی ۶۱۴- متیلن کلراید؛ خلوص کروماتوگرافی ۶۱۵- متانول؛ خلوص کروماتوگرافی ۶۱۶- محلول واجذب؛ ۱۵٪ متانول در ۸۵٪ متیلن کلراید (نسبت حجمی) ۶۱۷- محلول استوک کالیراسیون "۱-متوکسی-۲-پروپیل استات"، ۴۸/۵ mg/mL؛ ۰/۵ میلی لیتر "۱-متوکسی-۲-پروپیل استات" را با ۱۰ میلی لیتر محلول واجذب به حجم برسانید. ۶۱۸- هیدروژن، تصفیه شده ۶۱۹- هلیوم، خالص و تصفیه شده ۶۲۰- هوا؛ فشرده، تصفیه شده و خالص	
وسایل و تجهیزات لازم: ۷۱۹- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ حاوی دو بخش Anasorb® 747 (قسمت جلویی: ۱۴۰ mg، قسمت عقبی: ۷۰ mg) که توسط یک	

لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها توسط کمپانی SKC تهیه می شوند.

۷۲۰- پمپ نمونه برداری فردی با دبی 0.2 L/min - 0.1 ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۷۲۱- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۷۲۲- ویال های اتوسمپلر با درپوش پیچ دار PTFE

۷۲۳- سرنگ های ۱۰ و ۲۵ میکرولیتری و ۱ میلی لیتری

۷۲۴- بالن ژورژه ۱۰ میلی لیتری

۷۲۵- کیسه های یخ جهت انتقال نمونه ها

نمونه برداری:

۳۷۴- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۳۷۵- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۳۷۶- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین 0.2 L/min - 0.1 برای عبور حجم هوای ۳ تا ۲۵ لیتر انجام دهید.

۳۷۷- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با دقت برای انتقال بسته بندی کنید. نمونه ها باید خنک نگه داشته شوند.

آماده سازی:

۲۶۶- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه را به همراه محتوی بخش جلویی در ویال قرار داده و فوم را دور بیندازید.

۲۶۷- 1 mL از محلول واجذب را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۲۶۸- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در حمام اولتراسونیک تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۶۶- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی $1/5$ تا ۳۶۹ میکروگرم $1''$ -متوکسی-۲-

پروپیل استات" را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم می توانید برای گسترده تر کردن منحنی کالیبراسیون استاندارد های دیگری را نیز اضافه کنید.

- مقدار مشخصی از "۱-متوکسی-۲-پروپیل استات" را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با محلول واجذب به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکرو گرم "۱-متوکسی-۲-پروپیل استات").

۲۴۷- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد لوله 747 Anasorb® مورد

استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید.

- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از محلول استوک کالیبراسیون را مستقیماً به محتوی بخش جلویی هر لوله 747 Anasorb® تزریق کنید.
- چند دقیقه منتظر بمانید تا تعادل با هوای محیط برقرار شود. درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم "۱-متوکسی-۲-پروپیل استات" بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۴۸- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۲۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): "۱-متوکسی-۲-پروپیل استات"

- جداساز: ۱ mL متانول/متیلن کلراید (۸۵ : ۱۵) - دمای تزریق: ۱۹۵ °C - دمای آشکارساز: ۲۴۰ °C - دمای ستون: ۹۰ °C (۱ دقیقه) تا ۲۰۰ °C (۱۰ °C/min) - گاز حامل: هلیوم (۲/۸ mL/min) - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده (100% PEG-DA, Stabilwax یا انواع مشابه) نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۲۲۶- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گرها: مداخله گر خاصی شناسایی نشده است. اما هر ماده ای که زمان ماند مشابه "۱- متوکسی-۲-پروپیل استات" داشته باشد می تواند مداخله گر باشد.
محاسبات: ۱۶۹- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) "۱- متوکسی-۲-پروپیل استات" موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود. ۱۷۰- محاسبه غلظت (C) "۱- متوکسی-۲-پروپیل استات" در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$

الف-۵-استرها

ethenyl acetate	اتنیل استات
CAS: 108-05-4 RTECS: AK0875000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CHCH}_2$ وزن مولکولی: ۸۶/۰۹
اسامی مترادف: استیک اسید وینیل استر؛ استیک اسید اتنیل استر؛ وینیل A مونومر؛ اتیلن اتانوآت؛ ۱-استوکسی اتیلن؛ وینیل استات؛ وینیل اتانوآت ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $72/7^\circ\text{C}$؛ فشار بخار ۳ ($\text{air} = 1$)؛ دانسیته $0/934 \text{ g/mL}$ در 20°C	
OSHA: -	NIOSH: 4 ppm C (15min) ACGIH: 10 ppm, 15 ppm STEL
احتیاطات ویژه: اتنیل استات می تواند موجب تحریک چشم، بینی و حلق شود. متیلن کلراید محرک بوده، می تواند از طریق پوست جذب شود و مظنون به سرطانزایی است. از پوشش های حفاظتی مناسب استفاده کرده و نمونه ها را در زیر هود آماده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۱۹- اتنیل استات؛ با خلوص کاربردی، توسط $325 - 275 \text{ ppm}$ دی فیل آمین مهار شده است. ۲۰- متانول، تقطیر شده ۲۱- متیلن کلراید، تقطیر شده ۲۲- حلال: متیلن کلراید / متانول (۹۵:۵ حجمی) ۲۳- نیتروژن، خالص ۲۴- هیدروژن، خالص ۲۵- هوای تصفیه شده و فشرده ۲۶- محلول استوک کالیراسیون، $74/7 \text{ mg/mL}$؛ 160 میکرولیتر اتنیل استات به بالن ژوژه ۲ میلی لیتری انتقال داده و با متانول به حجم برسانید.	

وسایل و تجهیزات لازم:

۷۲۶- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش کربن مولکولارسیو Carboxen-564 (قسمت جلویی: ۱۶۰ mg، قسمت عقبی: ۸۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۲۵ mmHg بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (Supelco ORBO-92 یا انواع مشابه).

۷۲۷- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ - ۰/۱ L/min، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۷۲۸- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۷۲۹- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۷۳۰- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری و سایر اندازه های مناسب دیگر در صورت لزوم

۷۳۱- بالن ژوژه ۲ میلی لیتری

نمونه برداری:

۳۷۸- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۳۷۹- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۳۸۰- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ - ۰/۱ L/min برای عبور حجم هوای ۰/۷۵ تا ۲۴ لیتر انجام دهید.

۳۸۱- درپوش نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال آماده کنید.

آماده سازی:

۲۶۹- محتوی بخش جلویی لوله (به همراه لایه پشم شیشه) و بخش عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه فوم را دور بیندازید.

۲۷۰- ۱ mL متیلن کلراید/متانول (۹۵:۵ حجمی) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۲۷۱- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۴۹- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $3-8700 \mu\text{g}$ اتیل استات کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از اتیل استات را در بالن ژوژه ی ۲ میلی لیتری به حلال اضافه کنید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر $\mu\text{g/mL}$ اتیل استات).

۲۵۰- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از لوله جاذب مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.

- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از محلول

استاندارد اتیل استات را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.

- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه

استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم اتیل استات بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۵۱- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار

راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۲۷- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خود کار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): اتیل استات
- جداساز: ۱ mL متیلن کلراید/متانول (۹۵:۵ حجمی)
- دمای تزریق: 210°C
- دمای آشکارساز: 260°C
- دمای ستون: 35°C به مدت ۵ دقیقه، سپس تا 50°C (5°C/min)
- ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۲۲۸- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها: اگر اتیل استات تثبیت نشده باشد ممکن است پلیمریزه شود. هر ماده ای که بتواند با اتیل استات واکنش بدهد مداخله گر است. اسیدها، بازها و تولید کننده های رادیکال های آزاد می توانند در حین نمونه برداری و بعد از آن با اتیل استات واکنش بدهند.

محاسبات:

۱۷۱- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) اتیل استات موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۷۲- محاسبه غلظت (C) اتیل استات در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$$

2-ethoxyethyl acetate	۲-اتوکسی اتیل استات
CAS: 111-15-9 RTECS: KK8225000 فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$; $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_3$ وزن مولکولی: ۱۳۲/۱۶ اسامی مترادف: سلوسلو استات؛ استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $^{\circ}\text{C}$ ۱۵۶؛ فشار بخار mmHg ۲ (۰/۳ kPa) در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰؛ دانسیته g/mL ۰/۹۷۳ در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰	
OSHA: 100 ppm (skin)	حد مجاز: NIOSH: 0.5 ppm (skin) ACGIH: 5 ppm (skin)
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($^{\circ}\text{C}$ ۳۰- = نقطه اشتعال). فقط در زیر هود با آن کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب مانند دستکش استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۲۷- حلال جداسازی: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۰۵٪ n-هگزان یا استاندارد داخلی مناسب دیگر ۲۸- آنالیت (۲-اتوکسی اتیل استات)، خلوص آزمایشگاهی ۲۹- هلیوم، خالص ۳۰- هیدروژن، خالص ۳۱- هوای تصفیه شده و فشرده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۷۳۲- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار	

موجود می باشند.

۷۳۳- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل

انعطاف

۷۳۴- کیسه های یخ

۷۳۵- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۷۳۶- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۷۳۷- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی 0.1 میکرولیتری. ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میکرولیتری

۷۳۸- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۷۳۹- پیپت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۳۸۲- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک

نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۳۸۳- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط

لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۳۸۴- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای

۱ تا ۱۰ لیتر انجام دهید.

۳۸۵- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با کیسه های یخ برای انتقال

بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۲۷۲- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه

و فوم را دور بیندازید.

۲۷۳- 1 mL کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم

ببندید.

۲۷۴- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید. سپس محلول شناور

۲- اتوکسی اتیل استات را به یک ویال ۲ میلی لیتری انتقال داده و درپوش آن را ببندید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۵۲- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $10 \text{ mg} - 20/001$ -اتوکسی اتیل استات کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از ۲-اتوکسی اتیل استات را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک ۲-اتوکسی اتیل استات به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم ۲-اتوکسی اتیل استات).

۲۵۳- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.

- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از ۲-اتوکسی اتیل استات را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.

- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم ۲-اتوکسی اتیل استات باز یافت شده ترسیم کنید.

۲۵۴- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۲۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): ۲-اتوکسی اتیل استات - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید - دمای تزریق: $200-225^{\circ}\text{C}$ - دمای آشکارساز: $250-300^{\circ}\text{C}$ - دمای ستون: 50°C به مدت ۲ دقیقه، سپس تا 110°C (5°C/min)؛ زمان ۳ دقیقه در 110°C - گاز حامل: هلیوم (4 mL/min) - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۲۳۰- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک ۲-اتوکسی اتیل استات را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.	مداخله گرها: -
محاسبات: ۱۷۳- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) ۲-اتوکسی اتیل استات موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود. ۱۷۴- محاسبه غلظت (C) ۲-اتوکسی اتیل استات در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$	

ethyl acrylate	اتیل آکریلات
CAS: 140-88-5	فرمول شیمیایی:
RTECS: AT0700000	$\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_2\text{CH}_3$; $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$
	وزن مولکولی: ۱۰۰/۱۱
	اسامی مترادف: ۲-پروپنویک اسید اتیل استر
	ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش 99°C ؛ فشار بخار ۳۰ mmHg (۳/۹ kPa) در 20°C ؛ دانسیته ۰/۹۲۳ g/mL در 20°C
OSHA: 25 ppm (skin)	حدمجاز:
NIOSH: 4 ppm (carcinogen)	
ACGIH: 5 ppm (skin, carcinogen)	
	احتیاطات ویژه:
	کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد (30°C = نقطه اشتعال). فقط در زیر هود با آن کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب مانند دستکش استفاده کنید.
	مواد و محلولهای لازم:
	۳۲- حلال جداسازی: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۰۵٪ n-هگزان یا استاندارد داخلی مناسب دیگر
	۳۳- آنالیت (اتیل آکریلات)، خلوص آزمایشگاهی
	۳۴- هلیوم، خالص
	۳۵- هیدروژن، خالص
	۳۶- هوای تصفیه شده و فشرده
	وسایل و تجهیزات لازم:
	۷۴۰- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است.

فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۷۴۱- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۰۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۷۴۲- کیسه های یخ

۷۴۳- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۷۴۴- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۷۴۵- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری. ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میکرولیتری

۷۴۶- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۷۴۷- پیست ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۳۸۶- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۳۸۷- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکینید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۳۸۸- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۰۱ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۱۰ لیتر انجام دهید.

۳۸۹- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با کیسه های یخ برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۲۷۵- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه و فوم را دور بیندازید.

۲۷۶- ۱ mL کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۲۷۷- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۵۵- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $10 \text{ mg} - 0.001$ اتیل آکریلات کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از اتیل آکریلات را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک اتیل آکریلات به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم اتیل آکریلات).

۲۵۶- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از دغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از اتیل آکریلات را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش و بال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم اتیل آکریلات بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۵۷- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۳۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با

استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): اتیل آکریلات
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: $200-225^{\circ}\text{C}$
 - دمای آشکارساز: $250-300^{\circ}\text{C}$
 - دمای ستون: 50°C به مدت ۲ دقیقه، سپس تا 110°C (5°C/min)؛ زمان ۳ دقیقه در 110°C
 - گاز حامل: هلیوم (4 mL/min)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده
- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۲۳۲- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک اتیل آکریلات را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.

مداخله گرها: -

محاسبات:

۱۷۵- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) اتیل آکریلات موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۷۶- محاسبه غلظت (C) اتیل آکریلات در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

ethylene ethanoate	اتیلن اتانوآت
CAS: 108-05-4	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CHCH}_2$
RTECS: AK0875000	وزن مولکولی: ۸۶/۰۹
اسامی مترادف: استیک اسید وینیل استر؛ استیک اسید اتیل استر؛ وینیل A مونومر؛ وینیل استات؛ ۱-استوکسی اتیلن؛ اتیل استات؛ وینیل اتانوآت ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $72/7^\circ\text{C}$؛ فشار بخار ۳ (air = 1)؛ دانسیته $0/934\text{ g/mL}$ در 20°C	
حدمجاز: OSHA: - NIOSH: 4 ppm C (15min) ACGIH: 10 ppm, 15 ppm STEL	
احتیاطات ویژه: اتیلن اتانوآت می تواند موجب تحریک چشم، بینی و حلق شود. متیلن کلراید محرک بوده، می تواند از طریق پوست جذب شود و مظنون به سرطانزایی است. از پوشش های حفاظتی مناسب استفاده کرده و نمونه ها را در زیر هود آماده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۳۷- اتیلن اتانوآت؛ با خلوص کاربردی، توسط $325 - 275\text{ ppm}$ دی فنیل آمین مهار شده است. ۳۸- متانول، تقطیر شده ۳۹- متیلن کلراید، تقطیر شده ۴۰- حلال: متیلن کلراید / متانول (۹۵:۵ حجمی) ۴۱- نیتروژن، خالص ۴۲- هیدروژن، خالص ۴۳- هوای تصفیه شده و فشرده ۴۴- محلول استوک کالبراسیون، $74/7\text{ mg/mL}$؛ 160 میکرولیتر اتیلن اتانوآت به بالن ژوژه ۲ میلی لیتری انتقال داده و با متانول به حجم برسانید.	

وسایل و تجهیزات لازم:

- ۷۴۸- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش کرین مولکولارسیو Carboxen 564 (قسمت جلویی: ۱۶۰ mg، قسمت عقبی: ۸۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۲۵ mmHg بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (Supelco ORBO-92 یا انواع مشابه).
- ۷۴۹- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف
- ۷۵۰- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
- ۷۵۱- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
- ۷۵۲- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری و سایر اندازه های مناسب دیگر در صورت لزوم
- ۷۵۳- بالن ژوژه ۲ میلی لیتری

نمونه برداری:

- ۳۹۰- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۳۹۱- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۳۹۲- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۱ برای عبور حجم هوای ۰/۷۵ تا ۲۴ لیتر انجام دهید.
- ۳۹۳- درپوش نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال آماده کنید.

آماده سازی:

- ۲۷۸- محتوی بخش جلویی لوله (به همراه لایه پشم شیشه) و بخش عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه فوم را دور بیندازید.
- ۲۷۹- ۱ mL متیلن کلراید/متانول (۹۵:۵ حجمی) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش

آن را ببندید.

۲۸- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۵۸- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی μg ۸۷۰۰ - ۳ اتیلن اتانوات کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از اتیلن اتانوات را در بالن ژوژه ی ۲ میلی لیتری به حلال اضافه کنید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۲ و ۱ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر $\mu\text{g/mL}$ اتیلن اتانوات).
۲۵۹- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از لوله جاذب مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از محلول استاندارد اتیلن اتانوات را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم اتیلن اتانوات بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۶۰- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۳۳- دستگاه گازکروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با

استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): اتیلن اتانوات
 - جداساز: ۱ mL متیلن کلراید/متانول (۹۵:۵ حجمی)
 - دمای تزریق: 210°C
 - دمای آشکارساز: 260°C
 - دمای ستون: 35°C به مدت ۵ دقیقه، سپس تا 50°C ($5^{\circ}\text{C}/\text{min}$)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده
- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۳۴- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها: اگر اتیلن اتانوات تثبیت نشده باشد ممکن است پلیمریزه شود. هر ماده ای که بتواند با اتیلن اتانوات واکنش بدهد مداخله گر است. اسیدها، بازها و تولیدکننده های رادیکال های آزاد می توانند در حین نمونه برداری و بعد از آن با اتیلن اتانوات واکنش بدهند.

محاسبات:

۱۷۷- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) اتیلن اتانوات موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۷۸- محاسبه غلظت (C) اتیلن اتانوات در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

1-acetoxyethylene	۱-استوکسی اتیلن
CAS: 108-05-4 RTECS: AK0875000 فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CHCH}_2$ وزن مولکولی: ۸۶/۰۹ اسامی مترادف: استیک اسید وینیل استر؛ استیک اسید اتیل استر؛ وینیل A مونومر؛ اتیلن اتانوات؛ وینیل استات؛ اتیل استات؛ وینیل اتانوات ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $72/7^\circ\text{C}$؛ فشار بخار ۳ (air = 1)؛ دانسیته $0/934 \text{ g/mL}$ در 20°C	
OSHA: - NIOSH: 4 ppm C (15min) ACGIH: 10 ppm, 15 ppm STEL	حدمجاز:
احتیاطات ویژه: ۱- استوکسی اتیلن می تواند موجب تحریک چشم، بینی و حلق شود. متیلن کلراید محرک بوده، می تواند از طریق پوست جذب شود و مظنون به سرطانزایی است. از پوشش های حفاظتی مناسب استفاده کرده و نمونه ها را در زیر هود آماده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۴۵- ۱- استوکسی اتیلن؛ با خلوص کاربردی، توسط $325 - 275 \text{ ppm}$ دی فنیل آمین مهار شده است. ۴۶- متانول، تقطیر شده ۴۷- متیلن کلراید، تقطیر شده ۴۸- حلال: متیلن کلراید / متانول (۹۵:۵ حجمی) ۴۹- نیتروژن، خالص ۵۰- هیدروژن، خالص ۵۱- هوای تصفیه شده و فشرده ۵۲- محلول استوک کالیبراسیون، $74/7 \text{ mg/mL}$؛ 160 میکرولیتر ۱-استوکسی اتیلن به بالن ژوژه 2 میلی لیتری انتقال داده و با متانول به حجم برسانید.	

وسایل و تجهیزات لازم:

- ۷۵۴- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش کربن مولکولارسیو Carboxen 564 (قسمت جلویی: ۱۶۰ mg، قسمت عقبی: ۸۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۲۵ mmHg بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (Supelco ORBO-92 یا انواع مشابه).
- ۷۵۵- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ - ۰/۱ L/min، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف
- ۷۵۶- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون PTFE
- ۷۵۷- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
- ۷۵۸- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری و سایر اندازه های مناسب دیگر در صورت لزوم
- ۷۵۹- بالن ژوژه ۲ میلی لیتری

نمونه برداری:

- ۳۹۴- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۳۹۵- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۳۹۶- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ - ۰/۱ L/min برای عبور حجم هوای ۰/۷۵ تا ۲۴ لیتر انجام دهید.
- ۳۹۷- درپوش نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال آماده کنید.

آماده سازی:

- ۲۸۱- محتوی بخش جلویی لوله (به همراه لایه پشم شیشه) و بخش عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه فوم را دور بیندازید.
- ۲۸۲- ۱ mL متیلن کلراید/متانول (۹۵:۵ حجمی) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش

آن را ببندید.

۲۸۳- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۶۱- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $8700 \mu\text{g} - 13$ - استوکسی اتیلن کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از ۱- استوکسی اتیلن را در بالن ژوژه ی ۲ میلی لیتری به حلال اضافه کنید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر $1 \mu\text{g/mL}$ - استوکسی اتیلن).

۲۶۲- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از لوله جاذب مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.

- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از محلول استاندارد ۱- استوکسی اتیلن را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.

- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم ۱- استوکسی اتیلن بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۶۳- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۳۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از

نمونه بردار خود کار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): ۱-استوکسی اتیلن
 - جداساز: ۱ mL متیلن کلراید/متانول (۹۵:۵ حجمی)
 - دمای تزریق: 210°C
 - دمای آشکارساز: 260°C
 - دمای ستون: 35°C به مدت ۵ دقیقه، سپس تا 50°C ($5^{\circ}\text{C}/\text{min}$)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده
- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۳۶- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گر ها: اگر ۱-استوکسی اتیلن تثبیت نشده باشد ممکن است پلیمریزه شود. هر ماده ای که بتواند با ۱-استوکسی اتیلن واکنش بدهد مداخله گر است. اسیدها، بازها و تولید کننده های رادیکال های آزاد می توانند در حین نمونه برداری و بعد از آن با ۱-استوکسی اتیلن واکنش بدهند.

محاسبات:

۱۷۹- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) ۱-استوکسی اتیلن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۸۰- محاسبه غلظت (C) ۱-استوکسی اتیلن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$$

acetic acid ethenyl ester	"استیک اسید اتیل استر"
CAS: 108-05-4 RTECS: AK0875000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CHCH}_2$ وزن مولکولی: ۸۶/۰۹
اسامی مترادف: استیک اسید وینیل استر؛ وینیل استات؛ وینیل A مونومر؛ اتیلن اتانوآت؛ ۱-استوکسی اتیلن؛ اتیل استات؛ وینیل اتانوآت ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $72/7^\circ\text{C}$؛ فشار بخار ۳ (air = 1)؛ دانسیته $0/934 \text{ g/mL}$ در 20°C	
حدمجاز: OSHA: - NIOSH: 4 ppm C (15min) ACGIH: 10 ppm, 15 ppm STEL	
احتیاطات ویژه: "استیک اسید اتیل استر" می تواند موجب تحریک چشم، بینی و حلق شود. متیلن کلراید محرک بوده، می تواند از طریق پوست جذب شود و مظنون به سرطانزایی است. از پوشش های حفاظتی مناسب استفاده کرده و نمونه ها را در زیر هود آماده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۵۳- "استیک اسید اتیل استر"؛ با خلوص کاربردی، توسط $325 - 275 \text{ ppm}$ دی فنیل آمین مهار شده است. ۵۴- متانول، تقطیر شده ۵۵- متیلن کلراید، تقطیر شده ۵۶- حلال: متیلن کلراید / متانول (۹۵:۵ حجمی) ۵۷- نیتروژن، خالص ۵۸- هیدروژن، خالص ۵۹- هوای تصفیه شده و فشرده ۶۰- محلول استوک کالبراسیون، $74/7 \text{ mg/mL}$؛ 160 میکرولیتر "استیک اسید اتیل استر" به بالن ژوژه ۲ میلی لیتری انتقال داده و با متانول به حجم برسانید.	

وسایل و تجهیزات لازم:

۷۶۰- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش کرین مولکولارسیو Carboxen 564 (قسمت جلویی: ۱۶۰ mg، قسمت عقبی: ۸۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۲۵ mmHg بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (Supelco ORBO-92 یا انواع مشابه).

۷۶۱- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۷۶۲- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، و ستون

۷۶۳- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۷۶۴- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری و سایر اندازه های مناسب دیگر در صورت لزوم

۷۶۵- بالن ژوژه ۲ میلی لیتری

نمونه برداری:

۳۹۸- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۳۹۹- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۰۰- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۱ برای عبور حجم هوای ۰/۷۵ تا ۲۴ لیتر انجام دهید.

۴۰۱- درپوش نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال آماده کنید.

آماده سازی:

۲۸۴- محتوی بخش جلویی لوله (به همراه لایه پشم شیشه) و بخش عقبی لوله را در ویال های

جداگانه ای قرار دهید. لایه فوم را دور بیندازید.

۲۸۵- ۱ mL متیلن کلراید/متانول (۹۵:۵ حجمی) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۲۸۶- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۶۴- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $8700 \mu\text{g} - 3$ "استیک اسید اتیل استر" کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از "استیک اسید اتیل استر" را در بالن ژوژه ی ۲ میلی لیتری به حلال اضافه کنید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر $\mu\text{g/mL}$ "استیک اسید اتیل استر").

۲۶۵- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از لوله جاذب مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.

- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از محلول استاندارد "استیک اسید اتیل استر" را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.

- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم "استیک اسید اتیل استر" بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۶۶- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۳۷- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): "استیک اسید اتیل استر"
- جداساز: ۱ mL متیلن کلراید/متانول (۹۵:۵ حجمی)
- دمای تزریق: 210°C
- دمای آشکارساز: 260°C
- دمای ستون: 35°C به مدت ۵ دقیقه، سپس تا 50°C ($5^{\circ}\text{C}/\text{min}$)
- ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۲۳۸- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گر ها: اگر "استیک اسید اتیل استر" تثبیت نشده باشد ممکن است پلیمریزه شود. هر ماده ای که بتواند با "استیک اسید اتیل استر" واکنش بدهد مداخله گر است. اسیدها، بازها و تولید کننده های رادیکال های آزاد می توانند در حین نمونه برداری و بعد از آن با "استیک اسید اتیل استر" واکنش بدهند.

محاسبات:

۱۸۱- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) "استیک اسید اتیل استر" موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۸۲- محاسبه غلظت (C) "استیک اسید اتیل استر" در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$$

acetic acid ethylene glycol monoethyl ether	استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر
CAS: 111-15-9 RTECS: KK8225000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_2\text{OCH}_2\text{CH}_3; \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_3$ وزن مولکولی: ۱۳۲/۱۶ اسامی مترادف: سیلوئولو استات؛ ۲-اتوکسی اتیل استات ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش °C ۱۵۶؛ فشار بخار ۲ mmHg (۰/۳ kPa) در °C ۲۰؛ دانسیته ۰/۹۷۳ g/mL در °C ۲۰
OSHA: 100 ppm (skin)	حدمجاز: NIOSH: 0.5 ppm (skin) ACGIH: 5 ppm (skin)
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد (°C ۳۰- = نقطه اشتعال). فقط در زیر هود با آن کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب مانند دستکش استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۶۱- حلال جداسازی: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۰۵٪ n-هگزان یا استاندارد داخلی مناسب دیگر ۶۲- آنالیت (استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر)، خلوص آزمایشگاهی ۶۳- هلیوم، خالص ۶۴- هیدروژن، خالص ۶۵- هوای تصفیه شده و فشرده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۷۶۶- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است.	

فشار هوای عبوری از لوله در دبی 1 L/min نباید از $3/4 \text{ kPa}$ بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۷۶۷- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 \text{ L/min} - 0/01$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۷۶۸- کیسه های یخ

۷۶۹- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۷۷۰- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۷۷۱- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی $0/1$ میکرولیتری. ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میکرولیتری

۷۷۲- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۷۷۳- پیپت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۰۲- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۰۳- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکینید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۰۴- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0/2 \text{ L/min} - 0/01$ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۱۰ لیتر انجام دهید.

۴۰۵- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با کیسه های یخ برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۲۸۷- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه و فوم را دور بیندازید.

۲۸۸- 1 mL کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۲۸۹- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید. سپس محلول شناور

"استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر" را به یک و بال ۲ میلی لیتری انتقال داده و درپوش آن را ببندید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۶۷- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $10 \text{ mg} - 0.001$ "استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر" کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از "استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر" را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک "استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر" به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم "استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر").

۲۶۸- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.

- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از "استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر" را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.

- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم "استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر" بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۶۹- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۳۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): "استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر"
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: $200-225^{\circ}\text{C}$
 - دمای آشکارساز: $250-300^{\circ}\text{C}$
 - دمای ستون: 50°C به مدت ۲ دقیقه، سپس تا 110°C ($5^{\circ}\text{C}/\text{min}$)؛ زمان ۳ دقیقه در 110°C
 - گاز حامل: هلیوم ($4\text{ mL}/\text{min}$)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده
- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۴۰- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک "استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر" را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.

مداخله گرها: -**محاسبات:**

۱۸۳- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) "استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر" موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۸۴- محاسبه غلظت (C) "استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر" در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg}/\text{m}^3$$

استیک اسید ایزوبوتیل استر		acetic acid isobutyl ester
فرمول شیمیایی:		CAS: 110-19-0
$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$; $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$		RTECS: AI4025000
وزن مولکولی: ۱۱۶/۱۶		
اسامی مترادف: ایزوبوتیل استات		
ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $^{\circ}\text{C}$ ۱۱۷؛ فشار بخار mmHg ۱۳ (kPa ۱/۷) در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰؛		
دانسیته g/mL ۰/۸۷۱ در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰		
حدمجاز:		OSHA: 150 ppm
ACGIH: 150 ppm		NIOSH: 150 ppm
احتیاطات ویژه:		
کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($^{\circ}\text{C}$ ۳۰ = نقطه اشتعال). فقط در زیر هود با آن کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب مانند دستکش استفاده کنید.		
مواد و محلولهای لازم:		
۶۶- حلال جداسازی: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۰۵٪ n-هگزان یا استاندارد داخلی مناسب دیگر		
۶۷- آنالیت (استیک اسید ایزوبوتیل استر)، خلوص آزمایشگاهی		
۶۸- هلیوم، خالص		
۶۹- هیدروژن، خالص		
۷۰- هوای تصفیه شده و فشرده		
وسایل و تجهیزات لازم:		
۷۷۴- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛		
که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است.		

فشار هوای عبوری از لوله در دبی 1 L/min نباید از $3/4\text{ kPa}$ بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۷۷۵- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2\text{ L/min} - 0/01$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۷۷۶- کیسه های یخ

۷۷۷- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۷۷۸- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۷۷۹- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی $0/1$ میکرولیتری. ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میکرولیتری

۷۸۰- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۷۸۱- پیپت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۰۶- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۰۷- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۰۸- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0/2\text{ L/min} - 0/01$ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۱۰ لیتر انجام دهید.

۴۰۹- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با کیسه های یخ برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۲۹۰- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه و فوم را دور بیندازید.

۲۹۱- 1 mL کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۲۹۲- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۷۰- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $10 \text{ mg} - 0.001$ "استیک اسید ایزوبوتیل استر" کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از "استیک اسید ایزوبوتیل استر" را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک "استیک اسید ایزوبوتیل استر" به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم "استیک اسید ایزوبوتیل استر").

۲۷۱- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از "استیک اسید ایزوبوتیل استر" را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم "استیک اسید ایزوبوتیل استر" بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۷۲- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۴۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و

سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): "استیک اسید ایزوبوتیل استر"
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: $200-225^{\circ}\text{C}$
 - دمای آشکارساز: $250-300^{\circ}\text{C}$
 - دمای ستون: 50°C به مدت ۲ دقیقه، سپس تا 110°C (5°C/min)؛ زمان ۳ دقیقه در 110°C
 - گاز حامل: هلیوم (4 mL/min)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده
- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۴۲- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک "استیک اسید ایزوبوتیل استر" را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.

مداخله گرها: -

محاسبات:

۱۸۵- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) "استیک اسید ایزوبوتیل استر" موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۸۶- محاسبه غلظت (C) "استیک اسید ایزوبوتیل استر" در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

acetic acid vinyl ester	استیک اسید وینیل استر
CAS: 108-05-4 RTECS: AK0875000 اسامی مترادف: وینیل استات؛ استیک اسید اتیل استر؛ وینیل A مونومر؛ اتیلن اتانوآت؛ ۱- استوکسی اتیلن؛ اتیل استات؛ وینیل اتانوآت ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $72/7^{\circ}\text{C}$؛ فشار بخار ۳ (air = 1)؛ دانسیته $0/934\text{ g/mL}$ در 20°C	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CHCH}_2$ وزن مولکولی: ۸۶/۰۹
OSHA: - NIOSH: 4 ppm C (15min) ACGIH: 10 ppm, 15 ppm STEL	حدمجاز:
احتیاطات ویژه: استیک اسید وینیل استر می تواند موجب تحریک چشم، بینی و حلق شود. متیلن کلراید محرک بوده، می تواند از طریق پوست جذب شود و مظنون به سرطانزایی است. از پوشش های حفاظتی مناسب استفاده کرده و نمونه ها را در زیر هود آماده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۷۱- استیک اسید وینیل استر؛ با خلوص کاربردی، توسط ۲۷۵ – ۳۲۵ ppm دی فنیل آمین مهار شده است. ۷۲- متانول، تقطیر شده ۷۳- متیلن کلراید، تقطیر شده ۷۴- حلال: متیلن کلراید / متانول (۹۵:۵ حجمی) ۷۵- نیتروژن، خالص ۷۶- هیدروژن، خالص ۷۷- هوای تصفیه شده و فشرده ۷۸- محلول استوک کالیراسیون، $74/7\text{ mg/mL}$؛ 160 میکرولیتر استیک اسید وینیل استر به بالن ژوژه ۲ میلی لیتری انتقال داده و با متانول به حجم برسانید.	

وسایل و تجهیزات لازم:

۷۸۲- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش کربن مولکولارسیو Carboxen 564 (قسمت جلویی: ۱۶۰ mg، قسمت عقبی: ۸۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۲۵ mmHg بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (Supelco ORBO-92) یا انواع مشابه).

۷۸۳- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ - ۰/۱ L/min، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۷۸۴- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۷۸۵- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۷۸۶- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری و سایر اندازه های مناسب دیگر در صورت لزوم

۷۸۷- بالن ژوژه ۲ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۱۰- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۱۱- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکینید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۱۲- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ - ۰/۱ L/min برای عبور حجم هوای ۰/۷۵ تا ۲۴ لیتر انجام دهید.

۴۱۳- درپوش نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال آماده کنید.

آماده سازی:

۲۹۳- محتوی بخش جلویی لوله (به همراه لایه پشم شیشه) و بخش عقبی لوله را در ویال های

جداگانه ای قرار دهید. لایه فوم را دور بیندازید.

۲۹۴- ۱ mL متیلن کلراید/متانول (۵:۹۵ حجمی) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و

درپوش آن را ببندید.

۲۹۵- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۷۳- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $3-8700 \mu\text{g}$ استیک اسید وینیل

استر کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از استیک اسید وینیل استر را در بالن ژوژه ی ۲ میلی لیتری به حلال

اضافه کنید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲)

نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر $\mu\text{g/mL}$ استیک اسید

وینیل استر).

۲۷۴- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از لوله جاذب مورد استفاده

در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج

غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.

- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از محلول

استاندارد استیک اسید وینیل استر را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق

کنید.

- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه

استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم استیک اسید وینیل استر باز یافت شده

ترسیم کنید.

۲۷۵- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۴۳- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): استیک اسید وینیل استر
- جداساز: ۱ mL متیلن کلراید/متانول (۹۵:۵ حجمی)
- دمای تزریق: 210°C
- دمای آشکارساز: 260°C
- دمای ستون: 35°C به مدت ۵ دقیقه، سپس تا 50°C (5°C/min)
- ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۲۴۴- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها: اگر استیک اسید وینیل استر تثبیت نشده باشد ممکن است پلیمریزه شود. هر ماده ای که بتواند با استیک اسید وینیل استر واکنش بدهد مداخله گر است. اسیدها، بازها و تولید کننده های رادیکال های آزاد می توانند در حین نمونه برداری و بعد از آن با استیک اسید وینیل استر واکنش بدهند.

محاسبات:

۱۸۷- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) استیک اسید وینیل استر موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۸۸- محاسبه غلظت (C) استیک اسید وینیل استر در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

acetic acid 1-pentanol ester	استیک اسید-۱-پنتانول استر
CAS: 628-63-7 RTECS: AJ1925000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$; $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ وزن مولکولی: ۱۳۰/۱۸ اسامی مترادف: n-آمیل استات ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش 149°C؛ فشار بخار ۴ mmHg (۰/۵ kPa) در 20°C؛ دانسیته ۰/۸۶۷ g/mL در 20°C
OSHA: 100 ppm STEL	حد مجاز: NIOSH: 100 ppm STEL ACGIH: 100 ppm STEL
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد (30°C = نقطه اشتعال). فقط در زیر هود با آن کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب مانند دستکش استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۷۹- حلال جداسازی: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۰۵٪ n-هگزان یا استاندارد داخلی مناسب دیگر ۸۰- آنالیت (استیک اسید-۱-پنتانول استر)، خلوص آزمایشگاهی ۸۱- هلیوم، خالص ۸۲- هیدروژن، خالص ۸۳- هوای تصفیه شده و فشرده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۷۸۸- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است.	

فشار هوای عبوری از لوله در دبی 1 L/min نباید از $3/4 \text{ kPa}$ بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۷۸۹- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 - 0/1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۷۹۰- کیسه های یخ

۷۹۱- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۷۹۲- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۷۹۳- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی $0/1$ میکرولیتری. ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میکرولیتری

۷۹۴- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۷۹۵- پیپت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۱۴- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۱۵- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۱۶- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0/2 - 0/1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۱۰ لیتر انجام دهید.

۴۱۷- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با کیسه های یخ برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۲۹۶- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه و فوم را دور بیندازید.

۲۹۷- 1 mL کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۲۹۸- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۷۶- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $10 \text{ mg} - 0.001$ "استیک اسید-۱- پنتانول استر" کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از "استیک اسید-۱-پنتانول استر" را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک "استیک اسید-۱-پنتانول استر" به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم "استیک اسید-۱- پنتانول استر").

۲۷۷- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از "استیک اسید-۱-پنتانول استر" را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم "استیک اسید-۱-پنتانول استر" بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۷۸- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۴۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و

- سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): "استیک اسید-۱-پنتانول استر"
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: $200-225^{\circ}\text{C}$
 - دمای آشکارساز: $250-300^{\circ}\text{C}$
 - دمای ستون: 50°C به مدت ۲ دقیقه، سپس تا 110°C ($5^{\circ}\text{C}/\text{min}$)؛ زمان ۳ دقیقه در 110°C
 - گاز حامل: هلیوم ($4\text{ mL}/\text{min}$)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده
- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۴۶- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک "استیک اسید-۱-پنتانول استر" را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.

مداخله گر ها: -

محاسبات:

- ۱۸۹- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) "استیک اسید-۱-پنتانول استر" موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.
- نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.
- ۱۹۰- محاسبه غلظت (C) "استیک اسید-۱-پنتانول استر" در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

acetic acid 4-methyl-2-pentanol ester	استیک اسید-۴-متیل-۲-پنتانول استر
CAS: 108-84-9 RTECS: SA7525000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$; $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$ وزن مولکولی: ۱۴۴/۲۲ اسامی مترادف: متیل ایزو آمیل استات؛ ۱،۳-دی متیل بوتیل استات؛ sec-هگزیل استات ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $^{\circ}\text{C}$ ۱۴۶؛ فشار بخار ۳/۸ mmHg (۰/۵ kPa) در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰؛ دانسیته ۰/۸۵۸ g/mL در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰
OSHA: 50 ppm	حد مجاز: NIOSH: 50 ppm ACGIH: 50 ppm
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($^{\circ}\text{C}$ ۳۰- = نقطه اشتعال). فقط در زیر هود با آن کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب مانند دستکش استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۸۴- حلال جداسازی: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۰۵٪ n-هگزان یا استاندارد داخلی مناسب دیگر ۸۵- آنالیت (استیک اسید-۴-متیل-۲-پنتانول استر)، خلوص آزمایشگاهی ۸۶- هلیوم، خالص ۸۷- هیدروژن، خالص ۸۸- هوای تصفیه شده و فشرده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۷۹۶- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای	

عبوری از لوله در دبی 1 L/min نباید از $3/4 \text{ kPa}$ بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۷۹۷- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 \text{ L/min}$ - $0/1$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۷۹۸- کیسه های یخ

۷۹۹- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۸۰۰- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۸۰۱- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی $0/1$ میکرولیتری. ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میکرولیتری

۸۰۲- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۸۰۳- پیپت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۱۸- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۱۹- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکینید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۲۰- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0/2 \text{ L/min}$ - $0/1$ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۱۰ لیتر انجام دهید.

۴۲۱- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با کیسه های یخ برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۲۹۹- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه و فوم را دور بیندازید.

۳۰۰- ۱ mL کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۳۰۱- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۷۹- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی 10 mg - $0/001$ "استیک اسید-۴-

متیل ۲-پنتانول استر" کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از "استیک اسید-۴-متیل-۲-پنتانول استر" را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک "استیک اسید-۴-متیل-۲-پنتانول استر" به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم "استیک اسید-۴-متیل-۲-پنتانول استر").
- ۲۸۰- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از "استیک اسید-۴-متیل-۲-پنتانول استر" را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم "استیک اسید-۴-متیل-۲-پنتانول استر" بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۲۸۱- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۴۷- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): "استیک اسید-۴-متیل-۲-پنتانول استر"

- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: $200-225^{\circ}\text{C}$
 - دمای آشکارساز: $250-300^{\circ}\text{C}$
 - دمای ستون: 50°C به مدت ۲ دقیقه، سپس تا 110°C ($5^{\circ}\text{C}/\text{min}$)؛ زمان ۳ دقیقه در 110°C
 - گاز حامل: هلیوم ($4\text{ mL}/\text{min}$)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده
- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۴۸- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک "استیک اسید-۴-متیل-۲-پنتانول استر" را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.

مداخله گرها: -

محاسبات:

- ۱۹۱- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) "استیک اسید-۴-متیل-۲-پنتانول استر" موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.
- نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.
- ۱۹۲- محاسبه غلظت (C) "استیک اسید-۴-متیل-۲-پنتانول استر" در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg}/\text{m}^3$$

isobutyl acetate	ایزوبوتیل استات
CAS: 110-19-0	فرمول شیمیایی:
RTECS: AI4025000	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$; $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$
	وزن مولکولی: ۱۱۶/۱۶
	اسامی مترادف: استیک اسید ایزوبوتیل استر
	ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $^{\circ}\text{C}$ ۱۱۷؛ فشار بخار mmHg ۱۳ (kPa ۱/۷) در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰؛ دانسیته g/mL ۰/۸۷۱ در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰
OSHA: 150 ppm	حد مجاز: NIOSH: 150 ppm ACGIH: 150 ppm
	احتیاطات ویژه:
	کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($^{\circ}\text{C}$ ۳۰- = نقطه اشتعال). فقط در زیر هود با آن کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب مانند دستکش استفاده کنید.
	مواد و محلولهای لازم:
	۸۹- حلال جداسازی: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۰۵٪ n-هگزان یا استاندارد داخلی مناسب دیگر
	۹۰- آنالیت (ایزوبوتیل استات)، خلوص آزمایشگاهی
	۹۱- هلیوم، خالص
	۹۲- هیدروژن، خالص
	۹۳- هوای تصفیه شده و فشرده
	وسایل و تجهیزات لازم:
	۸۰۴- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است.

فشار هوای عبوری از لوله در دبی 1 L/min نباید از $3/4 \text{ kPa}$ بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۸۰۵- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 \text{ L/min} - 0/01$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۸۰۶- کیسه های یخ

۸۰۷- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۸۰۸- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۸۰۹- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی $0/1$ میکرولیتری. ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میکرولیتری

۸۱۰- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۸۱۱- پیپت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۲۲- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۲۳- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۲۴- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0/2 \text{ L/min} - 0/01$ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۱۰ لیتر انجام دهید.

۴۲۵- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با کیسه های یخ برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۰۲- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه و فوم را دور بیندازید.

۳۰۳- 1 mL کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۳۰۴- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۸۲- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $10 \text{ mg} - 0.001$ ایزوبوتیل استات کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از ایزوبوتیل استات را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک ایزوبوتیل استات به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم ایزوبوتیل استات).

۲۸۳- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از ایزوبوتیل استات را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم ایزوبوتیل استات بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۸۴- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۴۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با

استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): ایزوبوتیل استات
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: $200-225^{\circ}\text{C}$
 - دمای آشکارساز: $250-300^{\circ}\text{C}$
 - دمای ستون: 50°C به مدت ۲ دقیقه، سپس تا 110°C (5°C/min)؛ زمان ۳ دقیقه در 110°C
 - گاز حامل: هلیوم (4 mL/min)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده
- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۵۰- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک ایزوبوتیل استات را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.

مداخله گرها: -

محاسبات:

۱۹۳- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) ایزوبوتیل استات موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۹۴- محاسبه غلظت (C) ایزوبوتیل استات در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

n-amyl acetate	n-آمیل استات
CAS: 628-63-7 RTECS: AJ1925000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$; $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ وزن مولکولی: ۱۳۰/۱۸ اسامی مترادف: استیک اسید-۱-پنتانول استر ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $^{\circ}\text{C}$ ۱۴۹؛ فشار بخار ۴ mmHg (۰/۵ kPa) در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰؛ دانسیته ۰/۸۶۷ g/mL در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰
OSHA: 100 ppm STEL	حدمجاز: NIOSH: 100 ppm STEL ACGIH: 100 ppm STEL
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($^{\circ}\text{C}$ ۳۰- = نقطه اشتعال). فقط در زیر هود با آن کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب مانند دستکش استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۹۴- حلال جداسازی: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۰۵٪ n-هگزان یا استاندارد داخلی مناسب دیگر ۹۵- آنالیت (n-آمیل استات)، خلوص آزمایشگاهی ۹۶- هلیوم، خالص ۹۷- هیدروژن، خالص ۹۸- هوای تصفیه شده و فشرده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۸۱۲- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است.	

فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۸۱۳- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۰۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۸۱۴- کیسه های یخ

۸۱۵- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۸۱۶- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۸۱۷- سرننگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری. ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میکرولیتری

۸۱۸- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۸۱۹- پیپت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۲۶- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۲۷- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۲۸- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۰۱ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۱۰ لیتر انجام دهید.

۴۲۹- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با کیسه های یخ برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۰۵- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه و فوم را دور بیندازید.

۳۰۶- ۱ mL کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۳۰۷- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۸۵- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $10 \text{ mg} - 0.001 \text{ n-}$ آمیل استات کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از n- آمیل استات را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۲ و ۱ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک n- آمیل استات به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم n- آمیل استات).

۲۸۶- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از n- آمیل استات را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم n- آمیل استات بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۸۷- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۵۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با

استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): n-آمیل استات
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
- دمای تزریق: $200-225^{\circ}\text{C}$
- دمای آشکارساز: $250-300^{\circ}\text{C}$
- دمای ستون: 50°C به مدت ۲ دقیقه، سپس تا 110°C ($5^{\circ}\text{C}/\text{min}$)؛ زمان ۳ دقیقه در 110°C
- گاز حامل: هلیوم ($4\text{ mL}/\text{min}$)
- ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۲۵۲- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک n-آمیل استات را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.

مداخله گرها: -

محاسبات:

۱۹۵- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) n-آمیل استات موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۱۹۶- محاسبه غلظت n(C)-آمیل استات در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg}/\text{m}^3$$

2-propenoic acid ethyl ester	۲-پروپنویک اسید اتیل استر
CAS: 140-88-5 RTECS: AT0700000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_2\text{CH}_3$; $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$ وزن مولکولی: ۱۰۰/۱۱ اسامی مترادف: اتیل آکریلات ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $^{\circ}\text{C}$ ۹۹؛ فشار بخار mmHg ۳۰ (۳/۹ kPa) در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰؛ دانسیته g/mL ۰/۹۲۳ در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰
OSHA: 25 ppm (skin)	حدمجاز: NIOSH: 4 ppm (carcinogen) ACGIH: 5 ppm (skin, carcinogen)
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($^{\circ}\text{C}$ ۳۰- = نقطه اشتعال). فقط در زیر هود با آن کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب مانند دستکش استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۹۹- حلال جداسازی: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۰۵٪ n-هگزان یا استاندارد داخلی مناسب دیگر ۱۰۰- آنالیت (۲-پروپنویک اسید اتیل استر)، خلوص آزمایشگاهی ۱۰۱- هلیوم، خالص ۱۰۲- هیدروژن، خالص ۱۰۳- هوای تصفیه شده و فشرده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۸۲۰- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای	

عبوری از لوله در دبی 1 L/min نباید از $3/4\text{ kPa}$ بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۸۲۱- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 - 0/1\text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۸۲۲- کیسه های یخ

۸۲۳- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، و ستون

۸۲۴- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۸۲۵- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی $0/1$ میکرولیتری. ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میکرولیتری

۸۲۶- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۸۲۷- پیپت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۳۰- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۳۱- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۳۲- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0/2 - 0/1\text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۱۰ لیتر انجام دهید.

۴۳۳- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با کیسه های یخ برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۰۸- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه و فوم را دور بیندازید.

۳۰۹- ۱ mL کرین دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۳۱۰- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۸۸- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $10\text{ mg} - 20/001$ -پروپنولیک

اسید اتیل استر کالیره کنید.

- مقدار مشخصی از ۲-پروپنوتیک اسید اتیل استر را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک ۲-پروپنوتیک اسید اتیل استر به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم ۲-پروپنوتیک اسید اتیل استر).
- ۲۸۹- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از ۲-پروپنوتیک اسید اتیل استر را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم ۲-پروپنوتیک اسید اتیل استر بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۲۹۰- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۵۳- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): ۲- پروپنوتیک اسید اتیل استر

- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید - دمای تزریق: $200-225^{\circ}\text{C}$ - دمای آشکارساز: $250-300^{\circ}\text{C}$ - دمای ستون: 50°C به مدت ۲ دقیقه، سپس تا 110°C ($5^{\circ}\text{C}/\text{min}$)؛ زمان ۳ دقیقه در 110°C - گاز حامل: هلیوم ($4\text{ mL}/\text{min}$) - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۲۵۴- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک ۲- پروپنوتیک اسید اتیل استر را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.
مداخله گر ها: -
محاسبات: ۱۹۷- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) ۲- پروپنوتیک اسید اتیل استر موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود. ۱۹۸- محاسبه غلظت (C) ۲- پروپنوتیک اسید اتیل استر در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg}/\text{m}^3$

۱،۳-دی متیل بوتیل استات		1,3-dimethyl butyl acetate
فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$; $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$ وزن مولکولی: ۱۴۴/۲۲		CAS: 108-84-9 RTECS: SA7525000
اسامی مترادف: استیک اسید-۴-متیل-۲-پنتانول استر؛ متیل ایزو آمیل استات ؛ sec-هگزیل استات ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش °C ۱۴۶؛ فشار بخار ۳/۸ mmHg (۰/۵ kPa) در °C ۲۰؛ دانسیته ۰/۸۵۸ g/mL در °C ۲۰		
حدمجاز: OSHA: 50 ppm NIOSH: 50 ppm ACGIH: 50 ppm		
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد (°C ۳۰- = نقطه اشتعال). فقط در زیر هود با آن کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب مانند دستکش استفاده کنید.		
مواد و محلولهای لازم: ۱۰۴- حلال جداسازی: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۰۵٪ n-هگزان یا استاندارد داخلی مناسب دیگر ۱۰۵- آنالیت (۱،۳-دی متیل بوتیل استات)، خلوص آزمایشگاهی ۱۰۶- هلیوم، خالص ۱۰۷- هیدروژن، خالص ۱۰۸- هوای تصفیه شده و فشرده		
وسایل و تجهیزات لازم: ۸۲۸- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است.		

فشار هوای عبوری از لوله در دبی 1 L/min نباید از $3/4 \text{ kPa}$ بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۸۲۹- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 \text{ L/min} - 0/01$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۸۳۰- کیسه های یخ

۸۳۱- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۸۳۲- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۸۳۳- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی $0/1$ میکرولیتری. ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میکرولیتری

۸۳۴- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۸۳۵- پیپت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۳۴- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۳۵- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۳۶- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0/2 \text{ L/min} - 0/01$ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۱۰ لیتر انجام دهید.

۴۳۷- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با کیسه های یخ برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۱۱- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه و فوم را دور بیندازید.

۳۱۲- 1 mL کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۳۱۳- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۹۱- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی ۱۰ mg - ۰/۰۰۱ "۱،۳" دی متیل بوتیل استات " کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از "۱،۳" دی متیل بوتیل استات " را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
 - محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
 - منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک "۱،۳" دی متیل بوتیل استات " به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم "۱،۳" دی متیل بوتیل استات ").
- ۲۹۲- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
 - توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از "۱،۳" دی متیل بوتیل استات " را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
 - درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
 - محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
 - نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم "۱،۳" دی متیل بوتیل استات " بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۲۹۳- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۵۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با

استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): "۱،۳- دی متیل بوتیل استات"
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: $200-225^{\circ}\text{C}$
 - دمای آشکارساز: $250-300^{\circ}\text{C}$
 - دمای ستون: 50°C به مدت ۲ دقیقه، سپس تا 110°C ($5^{\circ}\text{C}/\text{min}$)؛ زمان ۳ دقیقه در 110°C
 - گاز حامل: هلیوم ($4\text{ mL}/\text{min}$)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده
- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۵۶- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک "۱،۳- دی متیل بوتیل استات" را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.

مداخله گر ها: -

محاسبات:

- ۱۹۹- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) "۱،۳- دی متیل بوتیل استات" موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.
- نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.
- ۲۰۰- محاسبه غلظت (C) "۱،۳- دی متیل بوتیل استات" در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg}/\text{m}^3$$

Cellosolve acetate	سلوسلو استات
CAS: 111-15-9 RTECS: KK8225000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_2\text{OCH}_2\text{CH}_3; \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_3$ وزن مولکولی: ۱۳۲/۱۶ اسامی مترادف: ۲-اتوکسی اتیل استات ؛ استیک اسید اتیلن گلیکول مونو اتیل اتر ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش °C ۱۵۶؛ فشار بخار mmHg ۲ (۰/۳ kPa) در °C ۲۰؛ دانسیته ۰/۹۷۳ g/mL در °C ۲۰
OSHA: 100 ppm (skin)	حد مجاز: NIOSH: 0.5 ppm (skin) ACGIH: 5 ppm (skin)
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد (°C ۳۰- = نقطه اشتعال). فقط در زیر هود با آن کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب مانند دستکش استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۱۰۹- حلال جداسازی: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۰۵ % n-هگزان یا استاندارد داخلی مناسب دیگر ۱۱۰- آنالیت (سلوسلو استات)، خلوص آزمایشگاهی ۱۱۱- هلیوم، خالص ۱۱۲- هیدروژن، خالص ۱۱۳- هوای تصفیه شده و فشرده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۸۳۶- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است.	

فشار هوای عبوری از لوله در دبی 1 L/min نباید از $3/4 \text{ kPa}$ بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۸۳۷- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 \text{ L/min} - 0/1$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۸۳۸- کیسه های یخ

۸۳۹- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۸۴۰- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۸۴۱- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی $0/1$ میکرولیتری. ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میکرولیتری

۸۴۲- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۸۴۳- پیپت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۳۸- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۳۹- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۴۰- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0/2 \text{ L/min} - 0/1$ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۱۰ لیتر انجام دهید.

۴۴۱- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با کیسه های یخ برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۱۴- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه و فوم را دور بیندازید.

۳۱۵- 1 mL کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۳۱۶- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید. سپس محلول شناور

سلوُسُلُو استات را به یک ویال ۲ میلی لیتری انتقال داده و درپوش آن را ببندید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۹۴- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $10 \text{ mg} - 0.001$ سلوُسُلُو استات کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از سلوُسُلُو استات را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک سلوُسُلُو استات به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم سلوُسُلُو استات).

۲۹۵- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.

- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از سلوُسُلُو استات را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.

- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم سلوُسُلُو استات بازیافت شده ترسیم کنید.

۲۹۶- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۵۷- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و

سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): سیلوئلو استات
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: $200-225^{\circ}\text{C}$
 - دمای آشکارساز: $250-300^{\circ}\text{C}$
 - دمای ستون: 50°C به مدت ۲ دقیقه، سپس تا 110°C ($5^{\circ}\text{C}/\text{min}$)؛ زمان ۳ دقیقه در 110°C
 - گاز حامل: هلیوم ($4\text{ mL}/\text{min}$)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده
- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۵۸- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک سیلوئلو استات را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.

مداخله گرها: -

محاسبات:

۲۰۱- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) سیلوئلو استات موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۲۰۲- محاسبه غلظت (C) سیلوئلو استات در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg}/\text{m}^3$$

methyl isoamyl acetate	متیل ایزو آمیل استات
CAS: 108-84-9 RTECS: SA7525000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2; \text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$ وزن مولکولی: ۱۴۴/۲۲ اسامی مترادف: استیک اسید-۴-متیل-۲-پنتانول استر؛ ۱،۳-دی متیل بوتیل استات؛ -sec-هگزیل استات ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش °C ۱۴۶؛ فشار بخار mmHg ۳/۸ (۰/۵ kPa) در °C ۲۰؛ دانسیته g/mL ۰/۸۵۸ در °C ۲۰
OSHA: 50 ppm	حد مجاز: NIOSH: 50 ppm ACGIH: 50 ppm
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد (°C ۳۰- = نقطه اشتعال). فقط در زیر هود با آن کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب مانند دستکش استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۱۱۴- حلال جداسازی: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۰۵٪ n-هگزان یا استاندارد داخلی مناسب دیگر ۱۱۵- آنالیت (متیل ایزو آمیل استات)، خلوص آزمایشگاهی ۱۱۶- هلیوم، خالص ۱۱۷- هیدروژن، خالص ۱۱۸- هوای تصفیه شده و فشرده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۸۴۴- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است.	

فشار هوای عبوری از لوله در دبی 1 L/min نباید از $3/4 \text{ kPa}$ بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۸۴۵- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 \text{ L/min}$ - $0/01$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۸۴۶- کیسه های یخ

۸۴۷- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۸۴۸- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۸۴۹- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی $0/1$ میکرولیتری. ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میکرولیتری

۸۵۰- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۸۵۱- پیپت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۴۲- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۴۳- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۴۴- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0/2 \text{ L/min}$ - $0/01$ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۱۰ لیتر انجام دهید.

۴۴۵- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با کیسه های یخ برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۱۷- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه و فوم را دور ببندازید.

۳۱۸- 1 mL کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۳۱۹- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۹۷- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $10 \text{ mg} - 0.001$ متیل ایزو آمیل استات کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از متیل ایزو آمیل استات را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک متیل ایزو آمیل استات به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم متیل ایزو آمیل استات).
- ۲۹۸- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از متیل ایزو آمیل استات را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم متیل ایزو آمیل استات باز یافت شده ترسیم کنید.
- ۲۹۹- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۵۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با

- استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): متیل ایزو آمیل استات
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: $200-225^{\circ}\text{C}$
 - دمای آشکارساز: $250-300^{\circ}\text{C}$
 - دمای ستون: 50°C به مدت ۲ دقیقه، سپس تا 110°C ($5^{\circ}\text{C}/\text{min}$)؛ زمان ۳ دقیقه در 110°C
 - گاز حامل: هلیوم ($4\text{ mL}/\text{min}$)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده
- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۶۰- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک متیل ایزو آمیل استات را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.

مداخله گرها: -

محاسبات:

۲۰۳- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) متیل ایزو آمیل استات موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۲۰۴- محاسبه غلظت (C) متیل ایزو آمیل استات در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg}/\text{m}^3$$

vinyl ethanoate	وینیل اتانوآت
CAS: 108-05-4 RTECS: AK0875000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CHCH}_2$ وزن مولکولی: ۸۶/۰۹
اسامی مترادف: استیک اسید وینیل استر؛ استیک اسید اتیل استر؛ وینیل A مونومر؛ اتیلن اتانوآت؛ ۱-استوکسی اتیلن؛ اتیل استات؛ وینیل استات ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $72/7^\circ\text{C}$؛ فشار بخار ۳ (air = 1)؛ دانسیته $0/934 \text{ g/mL}$ در 20°C	
حدمجاز: NIOSH: 4 ppm C (15min) OSHA: - ACGIH: 10 ppm, 15 ppm STEL	
احتیاطات ویژه: وینیل اتانوآت می تواند موجب تحریک چشم، بینی و حلق شود. متیلن کلراید محرک بوده، می تواند از طریق پوست جذب شود و مظنون به سرطانزایی است. از پوشش های حفاظتی مناسب استفاده کرده و نمونه ها را در زیر هود آماده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۱۱۹- وینیل اتانوآت؛ با خلوص کاربردی، توسط $275 - 325 \text{ ppm}$ دی فنیل آمین مهار شده است. ۱۲۰- متانول، تقطیر شده ۱۲۱- متیلن کلراید، تقطیر شده ۱۲۲- حلال: متیلن کلراید / متانول (۹۵:۵ حجمی) ۱۲۳- نیتروژن، خالص ۱۲۴- هیدروژن، خالص ۱۲۵- هوای تصفیه شده و فشرده ۱۲۶- محلول استوک کالبراسیون، $74/7 \text{ mg/mL}$؛ 160 میکرولیتر وینیل اتانوآت به بالن ژوژه ۲ میلی لیتری انتقال داده و با متانول به حجم برسانید.	

وسایل و تجهیزات لازم:

- ۸۵۲- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش کربن مولکولارسیو Carboxen 564 (قسمت جلویی: ۱۶۰ mg، قسمت عقبی: ۸۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۲۵ mmHg بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (Supelco ORBO-92 یا انواع مشابه).
- ۸۵۳- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف
- ۸۵۴- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
- ۸۵۵- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
- ۸۵۶- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری و سایر اندازه های مناسب دیگر در صورت لزوم
- ۸۵۷- بالن ژوژه ۲ میلی لیتری

نمونه برداری:

- ۴۴۶- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۴۴۷- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۴۴۸- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۱ برای عبور حجم هوای ۰/۷۵ تا ۲۴ لیتر انجام دهید.
- ۴۴۹- درپوش نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال آماده کنید.

آماده سازی:

- ۳۲۰- محتوی بخش جلویی لوله (به همراه لایه پشم شیشه) و بخش عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه فوم را دور بیندازید.
- ۳۲۱- ۱ mL متیلن کلراید/متانول (۹۵:۵ حجمی) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و

درپوش آن را ببندید.

۳۲۲- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۰۰- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $0.87 - 0.03 \mu\text{g}$ وینیل اتانوات کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از وینیل اتانوات را در بالن ژوژه ی ۲ میلی لیتری به حلال اضافه کنید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر $\mu\text{g/mL}$ وینیل اتانوات).
۳۰۱- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از لوله جاذب مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از محلول استاندارد وینیل اتانوات را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم وینیل اتانوات بازیافت شده ترسیم کنید.

۳۰۲- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۶۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و

سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): وینیل اتانوات
 - جداساز: ۱ mL متیلن کلراید/متانول (۹۵:۵ حجمی)
 - دمای تزریق: 210°C
 - دمای آشکارساز: 260°C
 - دمای ستون: 35°C به مدت ۵ دقیقه، سپس تا 50°C ($5^{\circ}\text{C}/\text{min}$)
 - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده
- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۲۶۲- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها: اگر وینیل اتانوات تثبیت نشده باشد ممکن است پلیمریزه شود. هر ماده ای که بتواند با وینیل اتانوات واکنش بدهد مداخله گر است. اسیدها، بازها و تولید کننده های رادیکال های آزاد می توانند در حین نمونه برداری و بعد از آن با وینیل اتانوات واکنش بدهند.

محاسبات:

۲۰۵- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) وینیل اتانوات موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۲۰۶- محاسبه غلظت (C) وینیل اتانوات در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

vinyl acetate	وینیل استات
CAS: 108-05-4 RTECS: AK0875000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CHCH}_2$ وزن مولکولی: ۸۶/۰۹
اسامی مترادف: استیک اسید وینیل استر؛ استیک اسید اتیل استر؛ وینیل A مونومر؛ اتیلن اتانوات؛ ۱-استوکسی اتیلن؛ اتیل استات؛ وینیل اتانوات ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $72/7^\circ\text{C}$؛ فشار بخار ۳ (air = 1)؛ دانسیته $0/934\text{ g/mL}$ در 20°C	
حدمجاز: OSHA: - NIOSH: 4 ppm C (15min) ACGIH: 10 ppm, 15 ppm STEL	
احتیاطات ویژه: وینیل استات می تواند موجب تحریک چشم، بینی و حلق شود. متیلن کلراید محرک بوده، می تواند از طریق پوست جذب شود و مظنون به سرطانزایی است. از پوشش های حفاظتی مناسب استفاده کرده و نمونه ها را در زیر هود آماده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۱۲۷- وینیل استات؛ با خلوص کاربردی، توسط ۳۲۵ - ۲۷۵ دی فیل آمین مهار شده است. ۱۲۸- متانول، تقطیر شده ۱۲۹- متیلن کلراید، تقطیر شده ۱۳۰- حلال: متیلن کلراید / متانول (۹۵:۵ حجمی) ۱۳۱- نیتروژن، خالص ۱۳۲- هیدروژن، خالص ۱۳۳- هوای تصفیه شده و فشرده ۱۳۴- محلول استوک کالیراسیون، $74/7\text{ mg/mL}$؛ 160 میکرولیتر وینیل استات به بالن ژوژه ۲ میلی لیتری انتقال داده و با متانول به حجم برسانید.	

وسایل و تجهیزات لازم:

- ۸۵۸- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش کربن مولکولارسیو Carboxen 564 (قسمت جلویی: ۱۶۰ mg، قسمت عقبی: ۸۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۲۵ mmHg بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (Supelco ORBO-92 یا انواع مشابه).
- ۸۵۹- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف
- ۸۶۰- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
- ۸۶۱- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
- ۸۶۲- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری و سایر اندازه های مناسب دیگر در صورت لزوم
- ۸۶۳- بالن ژوژه ۲ میلی لیتری

نمونه برداری:

- ۴۵۰- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۴۵۱- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکینید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۴۵۲- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۱ برای عبور حجم هوای ۰/۷۵ تا ۲۴ لیتر انجام دهید.
- ۴۵۳- درپوش نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال آماده کنید.

آماده سازی:

- ۳۲۳- محتوی بخش جلویی لوله (به همراه لایه پشم شیشه) و بخش عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه فوم را دور بیندازید.
- ۳۲۴- ۱ mL متیلن کلراید/متانول (۹۵:۵ حجمی) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و

درپوش آن را ببندید.

۳۲۵- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۰۳- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی μg ۸۷۰۰-۳ وینیل استات کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از وینیل استات را در بالن ژوژه ی ۲ میلی لیتری به حلال اضافه کنید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر $\mu\text{g/mL}$ وینیل استات).

۳۰۴- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از لوله جاذب مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
 - توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از محلول استاندارد وینیل استات را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
 - درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
 - محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
 - نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم وینیل استات بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۰۵- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۶۳- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): وینیل استات - جداساز: ۱ mL متیلن کلراید/متانول (۹۵:۵ حجمی) - دمای تزریق: 210°C - دمای آشکارساز: 260°C - دمای ستون: 35°C به مدت ۵ دقیقه، سپس تا 50°C (5°C/min) - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده نکته: اگر سطح پیک بالتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با حلال رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۲۶۴- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گر ها: اگر وینیل استات تثبیت نشده باشد ممکن است پلیمریزه شود. هر ماده ای که بتواند با وینیل استات واکنش بدهد مداخله گر است. اسیدها، بازها و تولیدکننده های رادیکال های آزاد می توانند در حین نمونه برداری و بعد از آن با وینیل استات واکنش بدهند.
محاسبات: ۲۰۷- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) وینیل استات موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود. ۲۰۸- محاسبه غلظت (C) وینیل استات در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$

sec-hexyl acetate	sec-هگزیل استات
CAS: 108-84-9 RTECS: SA7525000	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$; $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$ وزن مولکولی: ۱۴۴/۲۲ اسامی مترادف: استیک اسید-۴-متیل-۲-پنتانول استر؛ ۱،۳-دی متیل بوتیل استات؛ متیل ایزو آمیل استات ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش 146°C؛ فشار بخار $3/8 \text{ mmHg}$ (۰/۵ kPa) در 20°C؛ دانسیته $0/858 \text{ g/mL}$ در 20°C
OSHA: 50 ppm	حد مجاز: NIOSH: 50 ppm ACGIH: 50 ppm
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد (30°C = نقطه اشتعال). فقط در زیر هود با آن کار کنید و از پوشش های حفاظتی مناسب مانند دستکش استفاده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۱۳۵- حلال جداسازی: کربن دی سولفید (خلوص کروماتوگرافی) به همراه ۰/۰۵٪ n-هگزان یا استاندارد داخلی مناسب دیگر ۱۳۶- آنالیت (sec-هگزیل استات)، خلوص آزمایشگاهی ۱۳۷- هلیوم، خالص ۱۳۸- هیدروژن، خالص ۱۳۹- هوای تصفیه شده و فشرده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۸۶۴- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده اند. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله قرار گرفته و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز پس از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است.	

فشار هوای عبوری از لوله در دبی 1 L/min نباید از $3/4 \text{ kPa}$ بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۸۶۵- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 \text{ L/min} - 0/01$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۸۶۶- کیسه های یخ

۸۶۷- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۸۶۸- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۸۶۹- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی $0/1$ میکرولیتری. ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میکرولیتری

۸۷۰- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۸۷۱- پیت ۱ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۵۴- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۵۵- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۵۶- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0/2 \text{ L/min} - 0/01$ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۱۰ لیتر انجام دهید.

۴۵۷- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را با کیسه های یخ برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۲۶- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه و فوم را دور بیندازید.

۳۲۷- 1 mL کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۳۲۸- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۰۶- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی ۱۰ mg - ۰/۰۰۱ "sec-هگزیل استات" کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از "sec-هگزیل استات" را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۲ و ۱ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (نسبت مساحت پیک "sec-هگزیل استات" به مساحت پیک استاندارد داخلی، در برابر میلی گرم "sec-هگزیل استات").
- ۳۰۷- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از "sec-هگزیل استات" را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میلی گرم "sec-هگزیل استات" بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۰۸- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۶۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با

استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید. - آنالیت (ماده مورد تجزیه): "sec-هگزیل استات" - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید - دمای تزریق: ۲۰۰-۲۲۵ °C - دمای آشکارساز: ۲۵۰-۳۰۰ °C - دمای ستون: ۵۰ °C به مدت ۲ دقیقه، سپس تا ۱۱۰ °C (۵ °C/min)؛ زمان ۳ دقیقه در ۱۱۰ °C - گاز حامل: هلیوم (۴ mL/min) - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استاندارد‌های کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۲۶۶- مساحت پیک را محاسبه کنید. مساحت پیک "sec-هگزیل استات" را بر مساحت پیک استاندارد داخلی (در همان کروماتوگرام) تقسیم کنید.
مداخله گر‌ها: -
محاسبات: ۲۰۹- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) "sec-هگزیل استات" موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود. ۲۱۰- محاسبه غلظت (C) "sec-هگزیل استات" در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$

الف-۶-هیدروکربن ها

الف-۶-۱- هیدروکربن های آروماتیک

ethylbenzene	اتیل بنزن
CAS: 100-41-4	فرمول شیمیایی: C_8H_{10}
RTECS: DA0700000	وزن مولکولی: ۱۰۶/۱۷
	اسامی مترادف: -
	ویژگی ها: نقطه جوش $136/2^{\circ}C$; فشار بخار $9/6 \text{ mmHg}$ ($1/28 \text{ kPa}$) در $25^{\circ}C$; دانسیته $0/867 \text{ g/mL}$ در $20^{\circ}C$
OSHA: 100 ppm	حدمجاز: NIOSH: 100 ppm, 125 ppm STEL ACGIH: 100 ppm, 125 ppm STEL
	احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($30^{\circ}C =$ نقطه اشتعال). اتیل بنزن مظنون به سرطانزایی است. محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.
	مواد و محلولهای لازم: ۶۲۱- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۶۲۲- آنالیت (اتیل بنزن)، معرف ۶۲۳- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده ۶۲۴- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده ۶۲۵- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
	وسایل و تجهیزات لازم: ۸۷۲- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که

توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۸۷۳- پمپ نمونه برداری فردی با دبی 0.2 L/min - 0.1 ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۸۷۴- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۸۷۵- ویال های شیشه ای نمونه برداری خودکار، $1/8$ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۸۷۶- پیپت ۲ میلی لیتری

۸۷۷- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۲۵۰ میکرولیتری

۸۷۸- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۵۸- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۵۹- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۶۰- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین 0.2 L/min - 0.1 برای عبور حجم هوای ۱ تا ۲۴ لیتر انجام دهید.

۴۶۱- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۲۹- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.

۳۳۰- 0.1 mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.

۳۳۱- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۰۹- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی ($LOD=0.5$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در

صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.

- مقدار مشخصی از آنالیت (اتیل بنزن) یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استاندارد های اضافه شده را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.

- محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک اتیل بنزن در برابر میکرو گرم اتیل بنزن در هر نمونه).

۳۱۰- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید.

- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.

- توسط یک سرنگ میکرو لیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرو لیتر) از محلول استاندارد اتیل بنزن را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.

- لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.

- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم اتیل بنزن بازیافت شده ترسیم کنید.

۳۱۱- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۲۶۷- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و

سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): اتیل بنزن
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: ۲۵۰ °C
 - دمای آشکارساز: ۳۰۰ °C
 - دمای ستون: ۴۰ °C (۱۰ دقیقه) تا ۲۳۰ °C (۱۰ °C/min)
 - گاز حامل: هلیوم (۲/۶ mL/min)
 - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm
- نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای اتیل بنزن ۱۰/۶۵ دقیقه است.
- ۲۶۸- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گر ها:

زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشد نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.

محاسبات:

۲۱۱- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) اتیل بنزن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشد و نمونه از دست می رود.

۲۱۲- محاسبه غلظت (C) اتیل بنزن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

o-cresol	ارتو-کرزول
CAS: 95-48-7	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$
RTECS: GO5950000	وزن مولکولی: ۱۰۸/۱۴
	اسامی مترادف: ۲-متیل فنول
	ویژگی ها: نقطه جوش $^{\circ}\text{C}$ ۱۹۰/۹۵؛ نقطه ذوب $^{\circ}\text{C}$ ۳۰/۹؛ فشار بخار ۰/۲۵ mmHg
	(۳۳ Pa) در $^{\circ}\text{C}$ ۲۵؛ دانسیته g/mL ۱/۰۴۷ در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰
OSHA: -	NIOSH: 2.3 ppm ACGIH: -
احتیاطات ویژه:	
ارتو-کرزول موجب سوختگی های شدید می شود. در صورت جذب پوستی، تنفسی و گوارشی سمی است. فقط در زیر هود با آن کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم:	
۱۴۰- متانول؛ با خلوص کروماتوگرافی	
۱۴۱-N-هگزان	
۱۴۲- کرزول (تمامی ایزومرها)؛ ۲ گرم ارتو-کرزول (جامد)، ۳ گرم پارا-کرزول (جامد) را در ۴/۱۳ میلی لیتر (۴ گرم) متا-کرزول حل کنید و به هم بزنید.	
۱۴۳- محلول استاندارد کالیراسیون، ۱۰/۴ mg/mL؛ ۱۰۴ میلی گرم ترکیب ایزومرهای کرزول را با n-هگزان به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.	
۱۴۴- نیتروژن، خالص	
۱۴۵- هیدروژن، خالص	
۱۴۶- هوای تصفیه شده و فشرده	
وسایل و تجهیزات لازم:	
۸۷۹- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۱۱ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ حاوی دو بخش ۴۰/۲۰ مشی XAD-7 (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری پشم شیشه از هم جدا شده اند.	
۸۸۰- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۱ L/min - ۰/۰۱، به همراه لوله های رابط قابل	

انعطاف

۸۸۱- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۸۸۲- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۸۸۳- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۸۸۴- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۸۸۵- پیپت ۱۰ میلی لیتری

۸۸۶- حمام التراسونیک

نمونه برداری:

۴۶۲- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۶۳- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۶۴- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.1 - 0.01$ L/min برای عبور حجم هوای ۵ تا ۲۴ لیتر انجام دهید.

۴۶۵- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۳۲- محتوی بخش جلویی (به همراه پشم شیشه) و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. بقیه را دور بیندازید.

۳۳۳- ۲ mL متانول به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۳۳۴- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در حمام التراسونیک قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۱۲- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $800 - 100$ μ g ارتو-کرزول کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از ارتو-کرزول را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با متانول به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم ارتو-کرزول).
- ۳۱۳- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از لوله جاذب مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از محلول استوک کالیبراسیون را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم ارتو-کرزول بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۱۴- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۶۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس ۱ میکرولیتر از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): ارتو-کرزول
- جداساز: ۲ mL متانول
- دمای تزریق: 250°C
- دمای آشکارساز: 300°C
- دمای ستون: 160°C تا 225°C (3°C/min)
- گاز حامل: هلیوم (1 mL/min)

- ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با متانول رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
۲۷۰- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها: -

محاسبات:

۲۱۳- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) ارتو-کرزول موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۲۱۴- محاسبه غلظت (C) ارتو-کرزول در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$$

styrene	استایرن
100-42-5 :CAS	فرمول شیمیایی: C_8H_8
WL3675000 : RTECS	وزن مولکولی: ۱۰۴/۱۵
	اسامی مترادف: وینیل بنزن
	ویژگی ها: نقطه جوش $^{\circ}C$ ۱۴۵/۲؛ فشار بخار $mmHg$ ۶/۱ (kPa ۰/۸۱) در $^{\circ}C$ ۲۵؛ دانسیته g/mL ۰/۹۰۶ در $^{\circ}C$ ۲۰
OSHA:100 ppm	حد مجاز: NIOSH:50 ppm, 100 ppm STEL
	ACGIH:50 ppm, 100ppm (skin)
	احتیاطات ویژه:
	کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($^{\circ}C$ ۳۰- = نقطه اشتعال). محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.
	مواد و محلولهای لازم:
	۶۲۶- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی
	۶۲۷- آنالیت (استایرن)، معرف
	۶۲۸- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده
	۶۲۹- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده
	۶۳۰- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
	وسایل و تجهیزات لازم:
	۸۸۷- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند.
	۸۸۸- پمپ نمونه برداری فردی با دبی L/min ۰/۲ - ۰/۱۱، به همراه لوله های رابط قابل

انعطاف

- ۸۸۹- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
۸۹۰- ویال های شیشه ای نمونه برداری خودکار، ۱/۸ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
۸۹۱- پیپت ۲ میلی لیتری
۸۹۲- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۲۵۰ میکرولیتری
۸۹۳- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

- ۴۶۶- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
۴۶۷- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
۴۶۸- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۱ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۱۴ لیتر انجام دهید.
۴۶۹- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

- ۳۳۵- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.
۳۳۶- ۰/۱ mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.
۳۳۷- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۳۱۵- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حدآشکارسازی ($LOD=0.4$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.

- مقدار مشخصی از آنالیت (استایرن) یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استاندارد های اضافه شده را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
- محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک استایرن در برابر میکروگرم استایرن در هر نمونه).
- ۳۱۶- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرولیتر) از محلول استاندارد استایرن را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم استایرن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۱۷- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۷۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): استایرن
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید

- دمای تزریق: 250°C - دمای آشکارساز: 300°C - دمای ستون: 35°C (۸ دقیقه) تا 225°C ($10^{\circ}\text{C}/\text{min}$) - گاز حامل: هلیوم ($2/6\text{ mL}/\text{min}$) - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی $0/35\text{ mm}$ نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای استایرن $18/33$ دقیقه است. ۲۷۲- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گرها: زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشست نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.
محاسبات: ۲۱۵- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) استایرن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشست کرده و نمونه از دست می رود. ۲۱۶- محاسبه غلظت (C) استایرن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg}/\text{m}^3$

ortho-xylene	اورتو-زایلن
CAS: 1330-20-7 RTECS: ZE2100000 اسامی مترادف: - ویژگی ها: نقطه جوش °C ۱۴۴/۴؛ فشار بخار mmHg ۶/۷ (kPa ۰/۸۹) در °C ۲۵؛ دانسیته ۰/۸۸ g/mL در °C ۲۰	فرمول شیمیایی: C₈H₁₀ وزن مولکولی: ۱۰۶/۷
OSHA: 100 ppm NIOSH: 100 ppm, 150ppm STEL, Group I Pesticide ACGIH: 100 ppm, 150 ppm STEL	حدمجاز:
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است (°C ۳۰- = نقطه اشتعال). محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.	مواد و محلولهای لازم: ۶۳۱- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۶۳۲- آنالیت (اورتو-زایلن)، معرف ۶۳۳- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده ۶۳۴- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده ۶۳۵- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
وسایل و تجهیزات لازم: ۸۹۴- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند.	

۸۹۵- پمپ نمونه برداری فردی با دبی 0.2 L/min - 0.1 ، به همراه لوله های رابط قابل

انعطاف

۸۹۶- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، و ستون

۸۹۷- ویال های شیشه ای نمونه برداری خودکار، $1/8$ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۸۹۸- پیت ۲ میلی لیتری

۸۹۹- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۲۵۰ میکرولیتری

۹۰۰- بالن زوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۷۰- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۷۱- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکینید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۷۲- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین 0.2 L/min - 0.1 برای عبور حجم هوای ۲ تا ۲۳ لیتر انجام دهید.

۴۷۳- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۳۸- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.

۳۳۹- 0.1 mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.

۳۴۰- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۱۸- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حدآشکارسازی ($\text{LOD}=0.8$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در

- صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.
- مقدار مشخصی از آنالیت (اورتو-زایلن) یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استاندارد های اضافه شده را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
 - محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
 - منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک اورتو-زایلن در برابر میکروگرم اورتو-زایلن در هر نمونه).
- ۳۱۹- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
 - توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرولیتر) از محلول استاندارد اورتو-زایلن را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
 - لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
 - محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
 - نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم اورتو-زایلن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۲۰- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۷۳- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): اورتو-زایلن

- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید - دمای تزریق: 250°C - دمای آشکارساز: 300°C - دمای ستون: 40°C (۱۰ دقیقه) تا 230°C (10°C/min) - گاز حامل: هلیوم ($2/6\text{ mL/min}$) - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی 0.32 mm نکته ۱: اگر سطح پیک بالتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای اورتو-زایلین $12/92$ دقیقه است. ۲۷۴- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گرها: زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشست نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.
محاسبات: ۲۱۷- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) اورتو-زایلین موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشست کرده و نمونه از دست می رود. ۲۱۸- محاسبه غلظت (C) اورتو-زایلین در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$

isopropylbenzene	ایزوپروپیل بنزن
CAS: 98-82-8	فرمول شیمیایی: C_9H_{12}
RTECS: GR8575000	وزن مولکولی: ۱۲۰/۲
	اسامی مترادف: cumene
	ویژگی ها: نقطه جوش $152/4^{\circ}C$ ؛ فشار بخار $4/7 \text{ mmHg}$ ($0/63 \text{ kPa}$) در $25^{\circ}C$ ؛ دانسیته $0/862 \text{ g/mL}$ در $20^{\circ}C$
OSHA: 50 ppm(skin)	حدمجاز: NIOSH: 50 ppm(skin) ACGIH: 50 ppm(skin)
	احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($30^{\circ}C =$ نقطه اشتعال). محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.
	مواد و محلولهای لازم: ۶۳۶- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۶۳۷- آنالیت (ایزوپروپیل بنزن)، معرف ۶۳۸- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده ۶۳۹- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده ۶۴۰- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
	وسایل و تجهیزات لازم: ۹۰۱- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند. ۹۰۲- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 - 0/1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل

انعطاف

- ۹۰۳- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
- ۹۰۴- ویال های شیشه ای نمونه برداری خودکار، ۱/۸ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
- ۹۰۵- پیپت ۲ میلی لیتری
- ۹۰۶- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۲۵۰ میکرولیتری
- ۹۰۷- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

- ۴۷۴- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۴۷۵- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۴۷۶- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین 0.2 L/min - 0.1 L/min برای عبور حجم هوای ۱ تا ۳۰ لیتر انجام دهید.
- ۴۷۷- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

- ۳۴۱- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.
- ۳۴۲- 0.1 mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.
- ۳۴۳- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۳۲۱- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی ($\text{LOD}=0.6$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.

- مقدار مشخصی از آنالیت (ایزوپروپیل بنزن) یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استانداردهای اضافه شده را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
- محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک ایزوپروپیل بنزن در برابر میکروگرم ایزوپروپیل بنزن در هر نمونه).
- ۳۲۲- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرولیتر) از محلول استاندارد ایزوپروپیل بنزن را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم ایزوپروپیل بنزن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۲۳- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۷۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): ایزوپروپیل بنزن

- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید - دمای تزریق: 250°C - دمای آشکارساز: 300°C - دمای ستون: 35°C (۸ دقیقه) تا 225°C (10°C/min) - گاز حامل: هلیوم ($2/6\text{ mL/min}$) - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۵ mm نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای ایزوپروپیل بنزن ۱۸/۶۱ دقیقه است. ۲۷۶- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گر ها: زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشست نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.
محاسبات: ۲۱۹- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) ایزوپروپیل بنزن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشست کرده و نمونه از دست می رود. ۲۲۰- محاسبه غلظت (C) ایزوپروپیل بنزن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$

benzene	بنزن
CAS: 71-43-2 RTECS: CY1400000 اسامی مترادف: بنزول، سیکلوهگزاترین ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش °C ۸۰/۱؛ نقطه ذوب °C ۵/۵؛ فشار بخار mmHg ۹۵/۲ (kPa ۱۲/۷) در °C ۲۵؛ دانسیته g/mL ۰/۸۷۹ در °C ۲۰؛ گستره انفجار ۱/۳٪ تا ۷/۱٪ حجمی در هوا	فرمول شیمیایی: C₆H₆ وزن مولکولی: ۷۸/۱۱
OSHA: 1 ppm, 5ppm STEL NIOSH: 0.1 ppm, 1 ppm C, Suspect carcinogen ACGIH: 10 ppm, Suspect carcinogen	حدمجاز:
احتیاطات ویژه: بنزن سرطانزا است. انتقال گازهای فشرده باید طبق دستورالعمل انتقال مواد خطرناک CFR 171-177 49 صورت گیرد.	
مواد و محلولهای لازم: ۶۴۱- بنزن در هوا؛ استانداردهای کاربردی در محیط مورد نظر از طریق پر کردن کیسه های هوا (تدلار) با استانداردهای آماده شده تجاری یا از طریق تزریق مقدار مشخصی از بنزن خالص به داخل کیسه تدلار که حاوی حجم مشخصی از نیتروژن یا هوای خالص است، بدست می آید. ۶۴۲- سیلندر هوا، نیتروژن و یا هلیوم؛ به عنوان گاز حامل و همچنین شاهد میدانی	
وسایل و تجهیزات لازم: ۹۰۸- دستگاه گاز کروماتوگراف پرتابل؛ با آشکارساز فوتیونیزان؛ ترجیحا به همراه لوپ نمونه گیری از گاز و ثبت کننده نمودار؛ ستون موئین CPSil 5CB Macrobore ۹۰۹- پمپ نمونه بردار فردی با دبی L/min ۵-۰/۰۲ یا سایر دبی های مناسب جهت پر کردن کیسه نمونه، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف	

نکته: پمپی که توسط ترکیبات نفتی روغن کاری شده است نباید مورد استفاده قرار گیرد.

۹۱۰- کیسه هوا تدار؛ ۱ تا ۲۰ لیتری یا سایر اندازه های مناسب

۹۱۱- سرنگ های مخصوص گاز (با دریچه یکطرفه)؛ در اندازه های مناسب برای گاز کروماتوگرافی

نکته: برای کاهش امکان آلودگی استانداردها و شاهدها از سرنگ هایی که قبلا استفاده نشده است استفاده کنید. گهگاهی برای آزمودن آلودگی سرنگ ها، هوای تمیز را از آن عبور داده و آنالیز کنید.

۹۱۲- چسب نواری و مازیک برای برچسب گذاری کیسه ها

نمونه برداری:

۴۷۸- براساس دستورالعمل سازنده دستگاه گاز کروماتوگراف پرتابل و ثبت کننده نمودار را روشن کرده و اجازه دهید تا گرم شود.

۴۷۹- یکی از روش های نمونه برداری زیر را انتخاب کنید:

الف- نمونه برداری آنی؛ توسط پمپ نمونه بردار نمونه هوا را از لوپ نمونه گیر دستگاه GC عبور دهید، یا اینکه توسط سرنگ مخصوص گاز بخشی از هوای نمونه را به دستگاه GC تزریق کنید.

نکته: برای افزایش دقت تزریق می توانید به موارد زیر عمل کنید:

- از یک لوپ نمونه برداری از گاز استفاده کنید.
- برای هر نمونه سه بار عمل تزریق و قرائت را انجام دهید.
- از حجم نمونه بیشتری برای تزریق استفاده کنید تا با دقت بیشتری قابل قرائت باشد و با گستره کالیبراسیون انطباق داشته باشد.

ب- نمونه برداری یکپارچه برای تعیین میانگین وزنی - زمانی (TWA)

- هوای داخل یک کیسه هوای تمیز را از طریق اتصال لوله ورودی پمپ به کیسه تخلیه کنید.

نکته: برای کاهش اثرات وجود آلودگی قبلی در کیسه فقط کیسه هایی را که قبلا استفاده نشده است، بکار گیرید. یا اینکه هوای تمیز را ۲ بار از کیسه استفاده شده عبور

- داده، سپس آن را با هوا پر کرده و آن را از نظر وجود بنزن آنالیز کنید.
- کیسه نمونه را به لوله خروجی پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید (طول لوله باید کم باشد). به خروجی پمپ نمونه بردار یک لوله تفلونی طویل وصل کنید. همچنین می توانید قبل از نمونه برداری هوای نمونه و بعد از نمونه برداری هوای تمیز را از پمپ و لوله های رابط عبور دهید.
 - نمونه هوا را به داخل کیسه هوا با دبی محاسبه شده برای پر کردن ۸۰٪ از ظرفیت کیسه، پمپ کنید.
 - نکته: در طول نمونه برداری دبی پمپ باید ثابت باشد.
 - ۴ ساعت بعد از اتمام نمونه برداری بخشی از نمونه را به دستگاه GC تزریق کنید.
- ۴۸۰- ارتفاع یا مساحت پیک بنزن را در نمونه های تزریق شده بدست آورید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۳۲۴- قبل از اینکه در محیط کار نمونه برداری را انجام دهید اعمال زیر را در آزمایشگاه انجام دهید:
- با حداقل ۶ استاندارد کاربردی (۳ بار تکرار برای هر کدام) منحنی کالیبراسیون را آماده کنید. نموداری از ارتفاع یا مساحت پیک در برابر جرم یا غلظت بنزن ترسیم کنید.
 - انحراف دتکتور را در طول مدت مورد انتظار نمونه برداری محاسبه کنید.
 - قابلیت ستون گاز کروماتوگرافی در جداسازی پیک بنزن از سایر ترکیبات شناخته شده یا ترکیباتی که انتظار می رود در نمونه هوا موجود باشند را تعیین کنید.
- ۳۲۵- منحنی کالیبراسیون روزانه (ارتفاع پیک در برابر جرم یا غلظت بنزن) را با استانداردهای کاربردی (۳ بار تکرار برای هر کدام) تعیین کنید. در صورت امکان نمونه ها و استانداردهای کاربردی را متناوباً آنالیز کنید.

اندازه گیری: -

مداخله گرها:

هر ترکیبی که زمان ماند آن مشابه یا نزدیک بنزن باشد می تواند ایجاد تداخل کند.

محاسبات:

۲۲۱- جرم بر حسب μg بنزن در نمونه را از طریق مقایسه ارتفاع پیک نمونه با منحنی کالیبراسیون محاسبه کنید. غلظت (C) بنزن را بر حسب mg/m^3 در حجم نمونه تزریق شده (V) بر حسب میلی لیتر محاسبه کنید:

$$C = \frac{W}{V}, \text{mg}/\text{m}^3$$

نکته: برخی از انواع پرتابل GC این محاسبه را به صورت الکترونیکی انجام می دهند.

benzene	بنزن
71-43-2: CAS CY1400000: RTECS	فرمول شیمیایی: C_6H_6 وزن مولکولی: ۷۸/۱۱ اسامی مترادف: بنزول؛ سیکلو هگزامتین ویژگی ها: نقطه جوش $80/1^{\circ}C$ ؛ فشار بخار $95/2 \text{ mmHg}$ (۱۲/۷ kPa) در $25^{\circ}C$ ؛ دانسیته $0/879 \text{ g/mL}$ در $20^{\circ}C$
OSHA: 1 ppm NIOSH: 0.1 ppm, 1 ppm C, Potential carcinogen ACGIH: 10 ppm, Suspect carcinogen	حده مجاز:
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($30^{\circ}C$ = نقطه اشتعال). بنزن مظنون به سرطانزایی است. محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۶۴۳- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۶۴۴- آنالیت (بنزن)، معرف ۶۴۵- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده ۶۴۶- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده ۶۴۷- هوای تصفیه شده و فیلتر شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۹۱۳- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله	

قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۹۱۴- پمپ نمونه برداری فردی با دبی 0.2 L/min - 0.1 ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۹۱۵- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۹۱۶- ویال های شیشه ای نمونه برداری خودکار، $1/8$ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۹۱۷- پیپت ۲ میلی لیتری

۹۱۸- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۲۵۰ میکرولیتری

۹۱۹- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۸۱- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۸۲- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۸۳- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین 0.2 L/min - 0.1 برای عبور حجم هوای ۵ تا ۳۰ لیتر انجام دهید.

۴۸۴- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۴۴- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.

۳۴۵- 0.1 mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.

۳۴۶- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۲۶- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی

- (LOD=0.5) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.
- مقدار مشخصی از آنالیت (بنزن) یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استاندارد های اضافه شده را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
 - محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
 - منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک بنزن در برابر میکرو گرم بنزن در هر نمونه).
- ۳۲۷- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
 - توسط یک سرنگ میکرو لیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرو لیتر) از محلول استاندارد بنزن را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
 - لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
 - محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
 - نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم بنزن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۲۸- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۷۷- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): بنزن - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید - دمای تزریق: ۲۵۰ °C - دمای آشکارساز: ۳۰۰ °C - دمای ستون: ۴۰ °C (۱۰ دقیقه) تا ۲۳۰ °C (۱۰ °C/min) - گاز حامل: هلیوم (۲/۶ mL/min) - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای بنزن ۳/۵۲ دقیقه است. ۲۷۸- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گر ها: زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشست نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرّار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.
محاسبات: ۲۲۲- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) بنزن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشست کرده و نمونه از دست می رود. ۲۲۳- محاسبه غلظت (C) بنزن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$

benzol	بنزول
CAS: 71-43-2	فرمول شیمیایی: C_6H_6
RTECS: CY1400000	وزن مولکولی: ۷۸/۱۱
	اسامی مترادف: بنزن؛ سیکلوهگزاترین
	ویژگی ها: نقطه جوش $80/1^{\circ}C$ ؛ فشار بخار $95/2 \text{ mmHg}$ ($12/7 \text{ kPa}$) در $25^{\circ}C$ ؛ دانسیته 0.879 g/mL در $20^{\circ}C$
OSHA: 1 ppm	حدمجاز:
NIOSH: 0.1 ppm, 1 ppm C, Potential carcinogen	
ACGIH: 10 ppm, Suspect carcinogen	
	احتیاطات ویژه:
	کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($30^{\circ}C =$ نقطه اشتعال). بنزول مظنون به سرطانزایی است. محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.
	مواد و محلولهای لازم:
	۶۴۸- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی
	۶۴۹- آنالیت (بنزول)، معرف
	۶۵۰- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده
	۶۵۱- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده
	۶۵۲- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
	وسایل و تجهیزات لازم:
	۹۲۰- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول 7 cm ، قطر خارجی 6 mm و قطر داخلی 4 mm ؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: 100 mg ، قسمت عقبی: 50 mg) که توسط یک لایه 2 میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه 3 میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله

قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۹۲۱- پمپ نمونه برداری فردی با دبی 0.2 L/min - 0.1 ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۹۲۲- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۹۲۳- ویال های شیشه ای نمونه برداری خودکار، $1/8$ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۹۲۴- پیپت ۲ میلی لیتری

۹۲۵- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۲۵۰ میکرولیتری

۹۲۶- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۸۵- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۸۶- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۸۷- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین 0.2 L/min - 0.1 برای عبور حجم هوای ۵ تا ۳۰ لیتر انجام دهید.

۴۸۸- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۴۷- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.

۳۴۸- 0.1 mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.

۳۴۹- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۲۹- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حدآشکارسازی

- (LOD=0.5) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.
- مقدار مشخصی از آنالیت (بنزول) یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استاندارد های اضافه شده را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
 - محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
 - منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک بنزول در برابر میکرو گرم بنزول در هر نمونه).
- ۳۳۰- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
 - توسط یک سرنگ میکرو لیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرو لیتر) از محلول استاندارد بنزول را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
 - لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس در پوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
 - محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
 - نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم بنزول بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۳۱- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۷۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): بنزول - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید - دمای تزریق: ۲۵۰ °C - دمای آشکارساز: ۳۰۰ °C - دمای ستون: ۴۰ °C (۱۰ دقیقه) تا ۲۳۰ °C (۱۰ °C/min) - گاز حامل: هلیوم (۲/۶ mL/min) - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای بنزول ۳/۵۲ دقیقه است. ۲۸۰- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گر ها: زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشست نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.
محاسبات: ۲۲۴- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) بنزول موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشست کرده و نمونه از دست می رود. ۲۲۵- محاسبه غلظت (C) بنزول در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$

para-xylene	پارا-زایلین
1330-20-7 :CAS	فرمول شیمیایی: C_8H_{10}
ZE2100000 : RTECS	وزن مولکولی: ۱۰۶/۷
	اسامی مترادف: دی متیل بنزن
	ویژگی ها: نقطه جوش $138/4^{\circ}C$ ؛ فشار بخار $8/8 \text{ mmHg}$ ($1/18 \text{ kPa}$) در $25^{\circ}C$ ؛ دانسیته $0/861 \text{ g/mL}$ در $20^{\circ}C$
OSHA:100 ppm	حد مجاز: NIOSH:100 ppm ACGIH:100 ppm, 150 ppm STEL
	احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($30^{\circ}C =$ نقطه اشتعال). محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.
	مواد و محلولهای لازم: ۶۵۳- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۶۵۴- آنالیت (پارا-زایلین)، معرف ۶۵۵- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده ۶۵۶- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده ۶۵۷- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
	وسایل و تجهیزات لازم: ۹۲۷- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند. ۹۲۸- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 - 0/1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط

قابل انعطاف

- ۹۲۹- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
۹۳۰- ویال های شیشه ای نمونه برداری خودکار، ۱/۸ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
۹۳۱- پیپت ۲ میلی لیتری
۹۳۲- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۲۵۰ میکرولیتری
۹۳۳- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

- ۴۸۹- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
۴۹۰- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
۴۹۱- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۱ برای عبور حجم هوای ۲ تا ۲۳ لیتر انجام دهید.
۴۹۲- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

- ۳۵۰- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.
۳۵۱- ۰/۱ mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.
۳۵۲- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۳۳۲- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حدآشکارسازی (LOD=0.7) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.

- مقدار مشخصی از آنالیت (پارا-زایلن) یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استاندارد های اضافه شده را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
- محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک پارا-زایلن در برابر میکروگرم پارا زایلن در هر نمونه).
- ۳۳۳- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرولیتر) از محلول استاندارد پارا-زایلن را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم پارا-زایلن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۳۴- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۸۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): پارا-زایلن
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید

- دمای تزریق: 250°C - دمای آشکارساز: 300°C - دمای ستون: 40°C (۱۰ دقیقه) تا 230°C (10°C/min) - گاز حامل: هلیوم ($2/6\text{ mL/min}$) - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی $0/32\text{ mm}$ نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای پارا-زایلن $11/04$ دقیقه است. ۲۸۲- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گر ها: زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشد نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.
محاسبات: ۲۲۶- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) پارا-زایلن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشد کرده و نمونه از دست می رود. ۲۲۷- محاسبه غلظت (C) پارا-زایلن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$

tetrahydrobenzene	تترا- هیدروبنزن
CAS: 110-83-8 RTECS: GW2500000	فرمول شیمیایی: C_6H_{10} وزن مولکولی: ۸۲/۱۵ اسامی مترادف: سیکلو هگزان ویژگی ها: نقطه جوش $^{\circ}C$ ۸۳؛ فشار بخار ۸۸/۸ mmHg (۱۱/۸ kPa) در $^{\circ}C$ ۲۵؛ دانسیته ۰/۸۱۱ g/mL در $^{\circ}C$ ۲۰
OSHA: 300 ppm	حد مجاز: NIOSH: 300 ppm ACGIH: 300 ppm
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($^{\circ}C$ ۳۰- = نقطه اشتعال). محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۶۵۸- حلال: کربن دی سولفید، با درصد بنزن پایین؛ خلوص کروماتوگرافی ۶۵۹- آنالیت (تترا- هیدروبنزن)، معرف ۶۶۰- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده ۶۶۱- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده ۶۶۲- هوای تصفیه شده و فیلتر شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۹۳۴- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند. ۹۳۵- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۱ L/min - ۰/۰۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف	

- ۹۳۶- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون Rtx 1 یا سایر ستون های موئین مشابه
- ۹۳۷- ویال های شیشه ای نمونه گیری خودکار، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
- ۹۳۸- بییت ۱ میلی لیتری
- ۹۳۹- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۱۰۰ و ۲۵۰ میکرولیتری
- ۹۴۰- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

- ۴۹۳- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۴۹۴- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۴۹۵- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.1 - 0.2 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای ۵ تا ۷ لیتر انجام دهید.
- ۴۹۶- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

- ۳۵۳- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.
- ۳۵۴- 0.1 mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.
- ۳۵۵- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۳۳۵- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حدآشکارسازی ($\text{LOD}=0.08$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.

- مقدار مشخصی از آنالیت (تترا- هیدروبنزن) را در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استانداردهای بیشتر را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
- محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مرحله ۲۱ و نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک تترا- هیدروبنزن در برابر میکروگرم تترا- هیدروبنزن در هر نمونه).
- ۳۳۶- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر بچ از زغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله نمونه بردار شاهد را جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرولیتر) از محلول استوک را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردها و شاهد ها مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم تترا- هیدروبنزن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۳۷- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۸۳- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس ۱ میکرولیتر از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): تترا- هیدروبنزن - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید - دمای تزریق: ۲۵۰ °C - دمای آشکارساز: ۳۰۰ °C - دمای ستون: ۳۵ °C (۸ دقیقه) تا ۲۳۰ °C (۱ min) - گاز حامل: هلیوم (۱ mL/min) - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استاندارد های کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجددا آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای تترا- هیدروبنزن ۱۶/۸ دقیقه است. ۲۸۴- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گر ها: زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشست نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.
محاسبات: ۲۲۸- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) تترا- هیدروبنزن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشست کرده و نمونه از دست می رود. ۲۲۹- محاسبه غلظت (C) تترا- هیدروبنزن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$

toluene	تولوئن
CAS: 108-88-3	فرمول شیمیایی: C_7H_8
RTECS: XS5250000	وزن مولکولی: ۹۲/۱۴
	اسامی مترادف: متیل بنزن
	ویژگی ها: نقطه جوش $110/6^{\circ}C$ ؛ فشار بخار $28/4 \text{ mmHg}$ ($3/79 \text{ kPa}$) در $25^{\circ}C$ ؛ دانسیته $0/867 \text{ g/mL}$ در $20^{\circ}C$
OSHA: 200 ppm	حدمجاز: NIOSH: 100 ppm, 150 ppm STEL ACGIH: 50 ppm (skin)
	احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($30^{\circ}C =$ نقطه اشتعال). محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.
	مواد و محلولهای لازم: ۶۶۳- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۶۶۴- آنالیت (تولوئن)، معرف ۶۶۵- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده ۶۶۶- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده ۶۶۷- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
	وسایل و تجهیزات لازم: ۹۴۱- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند. ۹۴۲- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 - 0/1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل

انعطاف

۹۴۳- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۹۴۴- ویال های شیشه ای نمونه برداری خودکار، ۱/۸ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۹۴۵- پیپت ۲ میلی لیتری

۹۴۶- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۲۵۰ میکرولیتری

۹۴۷- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

۴۹۷- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۴۹۸- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۴۹۹- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.1 - 0.2 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۸ لیتر انجام دهید.

۵۰۰- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۵۶- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.

۳۵۷- 0.1 mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.

۳۵۸- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۳۸- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی ($LOD=0.7$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در

صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.

- مقدار مشخصی از آنالیت (تولون) یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استاندارد های اضافه شده را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
- محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک تولون در برابر میکرو گرم تولون در هر نمونه).
- ۳۳۹- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- توسط یک سرنگ میکرو لیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرو لیتر) از محلول استاندارد تولون را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس در پوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم تولون باز یافت شده ترسیم کنید.
- ۳۴۰- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۸۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خود کار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): تولون
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید

- دمای تزریق: 250°C - دمای آشکارساز: 300°C - دمای ستون: 40°C (۱۰ دقیقه) تا 230°C (10°C/min) - گاز حامل: هلیوم ($2/6\text{ mL/min}$) - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی $0/32\text{ mm}$ نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای تولوئن $6/13$ دقیقه است. ۲۸۶- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گرها: زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشئت نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.
محاسبات: ۲۳۰- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) تولوئن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشئت کرده و نمونه از دست می رود. ۲۳۱- محاسبه غلظت (C) تولوئن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$

n-decane	n-دکان
CAS: 124-18-5	فرمول شیمیایی: $C_{10}H_{22}$
RTECS: HD6550000	وزن مولکولی: ۱۴۲/۲۸
	اسامی مترادف: -
	ویژگی ها: نقطه جوش $174^{\circ}C$ ؛ دانسیته 0.73 g/mL در $20^{\circ}C$
	حدمجاز: -
	احتیاطات ویژه:
	کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($30^{\circ}C$ = نقطه اشتعال). محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.
	مواد و محلولهای لازم:
	۶۶۸- حلال: کربن دی سولفید، با درصد بنزن پایین؛ خلوص کروماتوگرافی
	۶۶۹- آنالیت (n-دکان)، معرف
	۶۷۰- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده
	۶۷۱- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده
	۶۷۲- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
	وسایل و تجهیزات لازم:
	۹۴۸- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند.
	۹۴۹- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $1 - 0.1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف
	۹۵۰- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون Rtx 1 یا سایر ستون های موئین مشابه

۹۵۱- ویال های شیشه ای نمونه گیری خودکار، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۹۵۲- پیپت ۱ میلی لیتری

۹۵۳- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۱۰۰ و ۲۵۰ میکرولیتری

۹۵۴- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

۵۰۱- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۰۲- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۰۳- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین 0.2 L/min - 0.1 L/min برای انجام دهید.

۵۰۴- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۵۹- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.

۳۶۰- 0.1 mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.

۳۶۱- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۴۱- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی ($LOD=0.06$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.

- مقدار مشخصی از آنالیت (n -دکان) را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استانداردهای بیشتر را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.

- محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مرحله ۲۱)
- نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک n -دکان در برابر میکرو گرم n دکان در هر نمونه).
- ۳۴۲- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر بچ از زغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله نمونه بردار شاهد را جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرولیتر) از محلول استوک را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردها و شاهد ها مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم n -دکان بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۴۳- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۸۷- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس ۱ میکرولیتر از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): n -دکان
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
- دمای تزریق: 250°C
- دمای آشکارساز: 300°C

- دمای ستون: 35°C (۸ دقیقه) تا 230°C (۱ min)

- گاز حامل: هلیوم (۱ mL/min)

- ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm

نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای n-دکان ۲۷/۸ دقیقه است.

۲۸۸- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گر ها:

زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشیت نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.

محاسبات:

۲۳۲- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) n-دکان موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشیت کرده و نمونه از دست می رود.

۲۳۳- محاسبه غلظت n(C)-دکان در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

dimethylbenzene	دی متیل بنزن
1330-20-7: CAS	فرمول شیمیایی: C_8H_{10}
ZE2100000: RTECS	وزن مولکولی: ۱۰۶/۷
	اسامی مترادف: پارا-زایلن
	ویژگی ها: نقطه جوش $138/4^{\circ}C$ ؛ فشار بخار $8/8 \text{ mmHg}$ ($1/18 \text{ kPa}$) در $25^{\circ}C$ ؛ دانسیته $0/861 \text{ g/mL}$ در $20^{\circ}C$
OSHA:100 ppm	حد مجاز: NIOSH:100 ppm
	ACGIH:100 ppm, 150 ppm STEL
	احتیاطات ویژه:
	کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($30^{\circ}C =$ نقطه اشتعال). محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.
	مواد و محلولهای لازم:
	۶۷۳- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی
	۶۷۴- آنالیت (دی متیل بنزن)، معرف
	۶۷۵- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده
	۶۷۶- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده
	۶۷۷- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
	وسایل و تجهیزات لازم:
	۹۵۵- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند.
	۹۵۶- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 - 0/1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط

قابل انعطاف

- ۹۵۷- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
- ۹۵۸- ویال های شیشه ای نمونه برداری خودکار، ۱/۸ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
- ۹۵۹- پیپت ۲ میلی لیتری
- ۹۶۰- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۲۵۰ میکرولیتری
- ۹۶۱- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

- ۵۰۵- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۵۰۶- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۵۰۷- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای ۲ تا ۲۳ لیتر انجام دهید.
- ۵۰۸- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

- ۳۶۲- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.
- ۳۶۳- 0.1 mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.
- ۳۶۴- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۳۴۴- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی ($\text{LOD}=0.7$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.

- مقدار مشخصی از آنالیت (دی متیل بنزن) یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استانداردهای اضافه شده را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
- محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک دی متیل بنزن در برابر میکروگرم دی متیل بنزن در هر نمونه).
- ۳۴۵- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرولیتر) از محلول استاندارد دی متیل بنزن را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم دی متیل بنزن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۴۶- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۸۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): دی متیل بنزن

- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید - دمای تزریق: 250°C - دمای آشکارساز: 300°C - دمای ستون: 40°C (۱۰ دقیقه) تا 230°C (10°C/min) - گاز حامل: هلیوم ($2/6\text{ mL/min}$) - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی $0/32\text{ mm}$ نکته ۱: اگر سطح پیک بالانتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای دی متیل بنزن $11/04$ دقیقه است. ۲۹۰- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گر ها: زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشست نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.
محاسبات: ۲۳۴- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) دی متیل بنزن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشست کرده و نمونه از دست می رود. ۲۳۵- محاسبه غلظت (C) دی متیل بنزن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$

cyclohexatriene	سیکلو هگزاترین
CAS: 71-43-2	فرمول شیمیایی: C_6H_6
RTECS: CY1400000	وزن مولکولی: ۷۸/۱۱
	اسامی مترادف: بنزول؛ بنزن
	ویژگی ها: نقطه جوش $80/1^{\circ}C$ ؛ فشار بخار $95/2 \text{ mmHg}$ ($12/7 \text{ kPa}$) در $25^{\circ}C$ ؛ دانسیته $0/879 \text{ g/mL}$ در $20^{\circ}C$
OSHA: 1 ppm	حدمجاز:
NIOSH: 0.1 ppm, 1 ppm C, Potential carcinogen	
ACGIH: 10 ppm, Suspect carcinogen	
	احتیاطات ویژه:
	کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($30^{\circ}C =$ نقطه اشتعال). سیکلو هگزاترین مظنون به سرطانزایی است. محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.
	مواد و محلولهای لازم:
	۶۷۸- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی
	۶۷۹- آنالیت (سیکلو هگزاترین)، معرف
	۶۸۰- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده
	۶۸۱- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده
	۶۸۲- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
	وسایل و تجهیزات لازم:
	۹۶۲- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله

قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۹۶۳- پمپ نمونه برداری فردی با دبی 0.2 L/min - 0.1 ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۹۶۴- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۹۶۵- ویال های شیشه ای نمونه برداری خودکار، $1/8$ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۹۶۶- پیپت ۲ میلی لیتری

۹۶۷- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۲۵۰ میکرولیتری

۹۶۸- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

۵۰۹- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۱۰- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۱۱- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین 0.2 L/min - 0.1 برای عبور حجم هوای ۵ تا ۳۰ لیتر انجام دهید.

۵۱۲- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۶۵- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.

۳۶۶- 0.1 mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.

۳۶۷- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۴۷- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی

- (LOD=0.5) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.
- مقدار مشخصی از آنالیت (سیکلو هگزاترین) یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استانداردهای اضافه شده را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
 - محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
 - منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک سیکلو هگزاترین در برابر میکرو گرم سیکلو هگزاترین در هر نمونه).
- ۳۴۸- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
 - توسط یک سرنگ میکرو لیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرو لیتر) از محلول استاندارد سیکلو هگزاترین را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
 - لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس در پوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
 - محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
 - نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم سیکلو هگزاترین بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۴۹- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۹۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با

استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): سیکلوهگزامین
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: 250°C
 - دمای آشکارساز: 300°C
 - دمای ستون: 40°C (۱۰ دقیقه) تا 230°C (10°C/min)
 - گاز حامل: هلیوم ($2/6\text{ mL/min}$)
 - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی $0/32\text{ mm}$
- نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای سیکلوهگزامین $3/52$ دقیقه است.
- ۲۹۲- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گر ها:

زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشست نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرّار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.

محاسبات:

۲۳۶- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) سیکلوهگزامین موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشست کرده و نمونه از دست می رود.

۲۳۷- محاسبه غلظت (C) سیکلوهگزامین در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

cyclohexane	سیکلوهگزان
110-82-7: CAS	فرمول شیمیایی: C_6H_{12}
GU6300000: RTECS	وزن مولکولی: ۸۴/۱۶
	اسامی مترادف: هگزامیدروبنزن
	ویژگی ها: نقطه جوش $^{\circ}C$ ۸۰/۷؛ فشار بخار mmHg ۹۵/۲ (۱۳ kPa) در $^{\circ}C$ ۲۵؛ دانسیته g/mL ۰/۷۷۹ در $^{\circ}C$ ۲۰
OSHA: 300 ppm	حد مجاز: NIOSH: 300 ppm ACGIH: 300 ppm
	احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($^{\circ}C$ ۳۰- = نقطه اشتعال). محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.
	مواد و محلولهای لازم: ۶۸۳- حلال: کربن دی سولفید، با درصد بنزن پایین؛ خلوص کروماتوگرافی ۶۸۴- آنالیت (سیکلوهگزان)، معرف ۶۸۵- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده ۶۸۶- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده ۶۸۷- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
	وسایل و تجهیزات لازم: ۹۶۹- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله

قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند.

۹۷۰- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $1 \text{ L/min} - 0.1$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۹۷۱- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

1 Rtx یا سایر ستون های موئین مشابه

۹۷۲- ویال های شیشه ای نمونه گیری خودکار، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۹۷۳- پیپت ۱ میلی لیتری

۹۷۴- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۱۰۰ و ۲۵۰ میکرولیتری

۹۷۵- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

۵۱۳- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۱۴- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۱۵- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 \text{ L/min} - 0.1$ برای عبور حجم هوای $2/5$ تا ۵ لیتر انجام دهید.

۵۱۶- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۶۸- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.

۳۶۹- 0.1 mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.

۳۷۰- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۵۰- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی

- (LOD=0.1) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.
- مقدار مشخصی از آنالیت (سیکلو هگزان) را در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استانداردهای بیشتر را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
 - محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مرحله ۲ و ۱ نمونه برداری).
 - منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک سیکلو هگزان در برابر میکرو گرم سیکلو هگزان در هر نمونه).
- ۳۵۱- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر بچ از زغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
 - محتوی بخش عقبی لوله نمونه بردار شاهد را جدا کرده و دور بیندازید.
 - توسط یک سرنگ میکرو لیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرو لیتر) از محلول استوک را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
 - لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
 - محلول های فوق را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردها و شاهد ها مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
 - نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم سیکلو هگزان بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۵۲- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۹۳- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و

سپس ۱ میکرولیتر از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): سیکلوهگزان
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
- دمای تزریق: 250°C
- دمای آشکارساز: 300°C
- دمای ستون: 35°C (۸ دقیقه) تا 230°C (۱ min)
- گاز حامل: هلیوم (۱ mL/min)
- ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm

نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای سیکلوهگزان ۱۶/۱ دقیقه است.

۲۹۴- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها:

زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشئت نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.

محاسبات:

۲۳۸- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) سیکلوهگزان موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشئت کرده و نمونه از دست می رود.

۲۳۹- محاسبه غلظت (C) سیکلوهگزان در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

phenol	فنول
108-95-2: CAS	فرمول شیمیایی: C_6H_5OH
SJ3325000: RTECS	وزن مولکولی: ۹۴/۱۱
اسامی مترادف: کربولیک اسید؛ هیدروکسی بنزن	
ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $182^{\circ}C$ ؛ نقطه ذوب $41^{\circ}C$ ؛ فشار بخار ۰/۳۵ mmHg	
(۴۷Pa) در $25^{\circ}C$ ؛ دانسیته ۱/۰۷۱ g/mL در $20^{\circ}C$	
OSHA: -	حدمجاز:
NIOSH: 5 ppm, 15.6 ppm/15 min C (skin)	ACGIH: -
احتیاطات ویژه:	
فنول موجب سوختگی های شدید می شود. در صورت جذب پوستی، تنفسی و گوارشی سمی است. فقط در زیر هود با آن کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم:	
۱۴۷- متانول؛ با خلوص کروماتوگرافی	
۱۴۸- N-هگزان	
۱۴۹- فنول	
۱۵۰- محلول استاندارد کالیبراسیون، ۱۰/۴ mg/mL؛ ۱۰۴ میلی گرم فنول را با n-هگزان به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.	
۱۵۱- نیتروژن، خالص	
۱۵۲- هیدروژن، خالص	
۱۵۳- هوای تصفیه شده و فشرده	
وسایل و تجهیزات لازم:	
۹۷۶- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۱۱ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛	
حاوی دو بخش ۴۰/۲۰ مشی XAD-7 (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری پشم شیشه از هم جدا شده اند.	
۹۷۷- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۱ - ۰/۰۱ L/min، به همراه لوله های رابط قابل	

انعطاف

۹۷۸- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۹۷۹- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۹۸۰- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۹۸۱- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۹۸۲- پیپت ۱۰ میلی لیتری

۹۸۳- حمام التراسونیک

نمونه برداری:

۵۱۷- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۱۸- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۱۹- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۱ - ۰/۱ L/min برای عبور حجم هوای ۵ تا ۲۴ لیتر انجام دهید.

۵۲۰- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۷۱- محتوی بخش جلویی (به همراه پشم شیشه) و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. بقیه را دور بیندازید.

۳۷۲- ۲ mL متانول به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۳۷۳- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در حمام التراسونیک قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۵۳- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی ۸۰۰ - ۱ فنول کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از فنول را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با متانول به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲)

نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم فنول).
- ۳۵۴- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از لوله جاذب مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از محلول استوک کالیبراسیون را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم فنول بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۵۵- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۹۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس ۱ میکرولیتر از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): فنول
- جداساز: ۲ mL متانول
- دمای تزریق: 250°C
- دمای آشکارساز: 300°C
- دمای ستون: 160°C تا 225°C (3°C/min)
- گاز حامل: هلیوم (1 mL/min)
- ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با متانول رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۲۹۶- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها: -

محاسبات:

۲۴۰- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) فنول موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۲۴۱- محاسبه غلظت (C) فنول در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

carbolic acid	کربولیک اسید
108-95-2: CAS SJ3325000: RTECS	فرمول شیمیایی: C_6H_5OH وزن مولکولی: ۹۴/۱۱
	اسامی مترادف: فنول؛ هیدروکسی بنزن ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $182^{\circ}C$ ؛ نقطه ذوب $41^{\circ}C$ ؛ فشار بخار ۰/۳۵ mmHg (۴۷Pa) در $25^{\circ}C$ ؛ دانسیته ۱/۰۷۱ g/mL در $20^{\circ}C$
OSHA: - NIOSH: 5 ppm, 15.6 ppm/15 min C (skin)	حدمجاز: - ACGIH: -
	احتیاطات ویژه: کربولیک اسید موجب سوختگی های شدید می شود. در صورت جذب پوستی، تنفسی و گوارشی سمی است. فقط در زیر هود با آن کار کنید.
	مواد و محلولهای لازم: ۱۵۴- متانول؛ با خلوص کروماتوگرافی ۱۵۵-N-هگزان ۱۵۶- کربولیک اسید ۱۵۷- محلول استاندارد کالیبراسیون، ۱۰۴/۴ mg/mL؛ ۱۰۴ میلی گرم کربولیک اسید را با n هگزان به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. ۱۵۸- نیتروژن، خالص ۱۵۹- هیدروژن، خالص ۱۶۰- هوای تصفیه شده و فشرده
	وسایل و تجهیزات لازم: ۹۸۴- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۱۱ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ حاوی دو بخش ۴۰/۲۰ مشی XAD-7 (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری پشم شیشه از هم جدا شده اند. ۹۸۵- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۱ L/min - ۰/۰۱، به همراه لوله های رابط قابل

انعطاف

۹۸۶- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۹۸۷- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۹۸۸- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۹۸۹- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۹۹۰- پیپت ۱۰ میلی لیتری

۹۹۱- حمام التراسونیک

نمونه برداری:

۵۲۱- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۲۲- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۲۳- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۱ - ۰/۱۱ L/min برای عبور حجم هوای ۵ تا ۲۴ لیتر انجام دهید.

۵۲۴- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۷۴- محتوی بخش جلویی (به همراه پشم شیشه) و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. بقیه را دور بیندازید.

۳۷۵- ۲ mL متانول به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۳۷۶- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در حمام التراسونیک قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۵۶- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی ۸۰۰ - ۱ کربولیک اسید کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از کربولیک اسید را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با متانول به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم کربولیک اسید).
- ۳۵۷- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از لوله جاذب مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از محلول استوک کالیبراسیون را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم کربولیک اسید بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۵۸- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۹۷- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس ۱ میکرولیتر از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): کربولیک اسید
- جداساز: ۲ mL متانول
- دمای تزریق: 250°C
- دمای آشکارساز: 300°C
- دمای ستون: 160°C تا 225°C ($3^{\circ}\text{C}/\text{min}$)

- گاز حامل: هلیوم (۱ mL/min)

- ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با متانول رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۲۹۸- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها: -

محاسبات:

۲۴۲- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) کربولیک اسید موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۲۴۳- محاسبه غلظت (C) کربولیک اسید در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

cumene	کومن
CAS: 98-82-8 RTECS: GR8575000	فرمول شیمیایی: C_9H_{12} وزن مولکولی: ۱۲۰/۲ اسامی مترادف: ایزوپروپیل بنزن ویژگی ها: نقطه جوش $152/4^{\circ}C$ ؛ فشار بخار $4/7 \text{ mmHg}$ ($0/63 \text{ kPa}$) در $25^{\circ}C$ ؛ دانسیته $0/862 \text{ g/mL}$ در $20^{\circ}C$
OSHA: 50 ppm(skin)	NIOSH: 50 ppm(skin) ACGIH: 50 ppm(skin)
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($30^{\circ}C =$ نقطه اشتعال). محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۶۸۸- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۶۸۹- آنالیت (cumene)، معرف ۶۹۰- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده ۶۹۱- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده ۶۹۲- هوای تصفیه شده و فیلتر شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۹۹۲- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند. ۹۹۳- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 - 0/1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل	

انعطاف

- ۹۹۴- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
۹۹۵- ویال های شیشه ای نمونه برداری خود کار، ۱/۸ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
۹۹۶- پیپت ۲ میلی لیتری
۹۹۷- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۲۵۰ میکرولیتری
۹۹۸- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

- ۵۲۵- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
۵۲۶- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
۵۲۷- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۱ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۳۰ لیتر انجام دهید.
۵۲۸- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

- ۳۷۷- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.
۳۷۸- ۰/۱ mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.
۳۷۹- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۳۵۹- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی (LOD=0.6) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.

- مقدار مشخصی از آنالیت (cumene) یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استاندارد های اضافه شده را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
- محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک cumene در برابر میکرو گرم cumene در هر نمونه).
- ۳۶۰- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- توسط یک سرنگ میکرو لیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرو لیتر) از محلول استاندارد cumene را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس در پوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم cumene بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۶۱- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۲۹۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): cumene
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید

- دمای تزریق: 250°C - دمای آشکارساز: 300°C - دمای ستون: 35°C (۸ دقیقه) تا 225°C (10°C/min) - گاز حامل: هلیوم ($2/6\text{ mL/min}$) - ستون: مونین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی $0/35\text{ mm}$ نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای $18/61\text{ cumene}$ دقیقه است. ۳۰۰- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گر ها: زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشست نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.
محاسبات: ۲۴۴- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) cumene موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشست کرده و نمونه از دست می رود. ۲۴۵- محاسبه غلظت cumene (C) در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$

Meta-xylene	متا-زایلین
CAS: 1330-20-7	فرمول شیمیایی: C_8H_{10}
RTECS: ZE2100000	وزن مولکولی: ۱۰۶/۷
	اسامی مترادف: -
	ویژگی ها: نقطه جوش $139/1^{\circ}C$ ؛ فشار بخار $8/4 \text{ mmHg}$ ($1/12 \text{ kPa}$) در $25^{\circ}C$ ؛ دانسیته $0/864 \text{ g/mL}$ در $20^{\circ}C$
OSHA: 100 ppm	حد مجاز: NIOSH: 100 ppm
	ACGIH: 100 ppm, 150 ppm STEL
	احتیاطات ویژه:
	کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($30^{\circ}C$ = نقطه اشتعال). محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.
	مواد و محلولهای لازم:
	۶۹۳- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی
	۶۹۴- آنالیت (متا-زایلین)، معرف
	۶۹۵- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده
	۶۹۶- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده
	۶۹۷- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
	وسایل و تجهیزات لازم:
	۹۹۹- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند.
	۱۰۰۰- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 - 0/01 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل

انعطاف

- ۱۰۰۱- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، و ستون
 ۱۰۰۲- ویال های شیشه ای نمونه برداری خودکار، ۱/۸ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
 ۱۰۰۳- پیپت ۲ میلی لیتری
 ۱۰۰۴- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۲۵۰ میکرولیتری
 ۱۰۰۵- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

- ۵۲۹- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک
 نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
 ۵۳۰- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های
 رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
 ۵۳۱- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین 0.2 L/min - 0.1 L/min برای عبور حجم هوای
 ۲ تا ۲۳ لیتر انجام دهید.
 ۵۳۲- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی
 کنید.

آماده سازی:

- ۳۸۰- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه
 به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.
 ۳۸۱- 0.1 mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن
 را فوراً ببندید.
 ۳۸۲- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۳۶۲- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی
 ($LOD=0.8$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در
 صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.

- مقدار مشخصی از آنالیت (متا-زایلن) یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استاندارد های اضافه شده را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
- محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک-متا-زایلن در برابر میکروگرم متا زایلن در هر نمونه).
- ۳۶۳- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرولیتر) از محلول استاندارد متا-زایلن را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم متا-زایلن باز یافت شده ترسیم کنید.
- ۳۶۴- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۰۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): متا-زایلن
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید

- دمای تزریق: 250°C - دمای آشکارساز: 300°C - دمای ستون: 40°C (۱۰ دقیقه) تا 230°C ($10^{\circ}\text{C}/\text{min}$) - گاز حامل: هلیوم ($2/6\text{ mL}/\text{min}$) - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی $0/32\text{ mm}$ نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای متا-زایلن $11/33$ دقیقه است. ۳۰۲- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گرها: زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشست نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.
محاسبات: ۲۴۶- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) متا-زایلن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشست کرده و نمونه از دست می رود. ۲۴۷- محاسبه غلظت (C) متا-زایلن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg}/\text{m}^3$

methyIbenzene	متیل بنزن
CAS: 108-88-3	فرمول شیمیایی: C_7H_8
RTECS: XS5250000	وزن مولکولی: ۹۲/۱۴
	اسامی مترادف: تولوئن
	ویژگی ها: نقطه جوش $110/6^{\circ}C$; فشار بخار $28/4 \text{ mmHg}$ ($3/79 \text{ kPa}$) در $25^{\circ}C$; دانسیته $0/867 \text{ g/mL}$ در $20^{\circ}C$
OSHA: 200 ppm	حدمجاز: NIOSH: 100 ppm, 150 ppm STEL ACGIH: 50 ppm (skin)
	احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($30^{\circ}C =$ نقطه اشتعال). محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.
	مواد و محلولهای لازم: ۶۹۸- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۶۹۹- آنالیت (متیل بنزن)، معرف ۷۰۰- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده ۷۰۱- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده ۷۰۲- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
	وسایل و تجهیزات لازم: ۱۰۰۶- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند. ۱۰۰۷- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 - 0/1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل

انعطاف

- ۱۰۰۸- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
 ۱۰۰۹- ویال های شیشه ای نمونه برداری خودکار، ۱/۸ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
 ۱۰۱۰- پیپت ۲ میلی لیتری
 ۱۰۱۱- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۲۵۰ میکرولیتری
 ۱۰۱۲- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

- ۵۳۳- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
 ۵۳۴- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
 ۵۳۵- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۱ برای عبور حجم هوای ۱ تا ۸ لیتر انجام دهید.
 ۵۳۶- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

- ۳۸۳- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.
 ۳۸۴- ۰/۱ mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.
 ۳۸۵- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۳۶۵- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی ($LOD=0.7$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.

- مقدار مشخصی از آنالیت (متیل بنزن) یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استاندارد های اضافه شده را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
- محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک متیل بنزن در برابر میکروگرم متیل بنزن در هر نمونه).
- ۳۶۶- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرولیتر) از محلول استاندارد متیل بنزن را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم متیل بنزن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۶۷- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۰۳- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خود کار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): متیل بنزن
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید

- دمای تزریق: 250°C - دمای آشکارساز: 300°C - دمای ستون: 40°C (۱۰ دقیقه) تا 230°C (10°C/min) - گاز حامل: هلیوم ($2/6\text{ mL/min}$) - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی $0/32\text{ mm}$ نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای متیل بنزن $6/13$ دقیقه است. ۳۰۴- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گرها: زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشد نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.
محاسبات: ۲۴۸- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) متیل بنزن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشد کرده و نمونه از دست می رود. ۲۴۹- محاسبه غلظت (C) متیل بنزن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$

2-methylphenol	۲-متیل فنول
CAS: 95-48-7	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$
RTECS: GO5950000	وزن مولکولی: ۱۰۸/۱۴
	اسامی مترادف: ارتو-کروزول
	ویژگی ها: نقطه جوش $190/95^\circ\text{C}$ ؛ نقطه ذوب $30/9^\circ\text{C}$ ؛ فشار بخار $0/25\text{ mmHg}$ (Pa)
	(۳۳) در 25°C ؛ دانسیته $1/047\text{ g/mL}$ در 20°C
OSHA: -	حد مجاز: NIOSH: 2.3 ppm
	ACGIH: -
	احتیاطات ویژه:
	۲-متیل فنول موجب سوختگی های شدید می شود. در صورت جذب پوستی، تنفسی و گوارشی سمی است. فقط در زیر هود با آن کار کنید.
	مواد و محلولهای لازم:
	۱۶۱- متانول؛ با خلوص کروماتوگرافی
	۱۶۲-N-هگزان
	۱۶۳- کروزول (تمامی ایزومرها)؛ ۲ گرم ۲-متیل فنول (جامد)، ۳ گرم پارا-کروزول (جامد) را در ۴/۱۳ میلی لیتر (۴ گرم) متا-کروزول حل کنید و به هم بزنید.
	۱۶۴- محلول استاندارد کالیبراسیون، $10/4\text{ mg/mL}$ ؛ ۱۰۴ میلی گرم ترکیب ایزومرهای کروزول را با n-هگزان به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
	۱۶۵- نیتروژن، خالص
	۱۶۶- هیدروژن، خالص
	۱۶۷- هوای تصفیه شده و فشرده
	وسایل و تجهیزات لازم:
	۱۰۱۳- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۱۱ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛
	حاوی دو بخش ۴۰/۲۰ مشی XAD-7 (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری پشم شیشه از هم جدا شده اند.

۱۰۱۴- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.1 - 0.01 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل

انعطاف

۱۰۱۵- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۱۰۱۶- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۱۰۱۷- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی 0.1 میکرولیتری.

۱۰۱۸- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۱۰۱۹- پیپت ۱۰ میلی لیتری

۱۰۲۰- حمام التراسونیک

نمونه برداری:

۵۳۷- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۳۸- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۳۹- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.1 - 0.01 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای ۵ تا ۲۴ لیتر انجام دهید.

۵۴۰- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۸۶- محتوی بخش جلویی (به همراه پشم شیشه) و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. بقیه را دور بیندازید.

۳۸۷- ۲ mL متانول به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۳۸۸- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در حمام التراسونیک قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۶۸- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی $800 - 21 \mu\text{g}$ -متیل فنول کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از ۲-متیل فنول را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با متانول به

حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکرو گرم ۲-متیل فنول).
- ۳۶۹- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از لوله جاذب مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از محلول استوک کالیبراسیون را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم ۲-متیل فنول بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۷۰- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۰۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس ۱ میکرولیتر از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): ۲-متیل فنول
- جداساز: ۲ mL متانول
- دمای تزریق: 250°C
- دمای آشکارساز: 300°C
- دمای ستون: 160°C تا 225°C (3°C/min)

- گاز حامل: هلیوم (۱ mL/min)

- ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با متانول رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۳۰۶- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها: -

محاسبات:

۲۵۰- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) ۲-متیل فنول موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۲۵۱- محاسبه غلظت (C) ۲-متیل فنول در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

وینیل بنزن	vinylbenzene
فرمول شیمیایی: C_8H_8	CAS: 100-42-5
وزن مولکولی: ۱۰۴/۱۵	RTECS: WL3675000
اسامی مترادف: استایرن	
ویژگی ها: نقطه جوش $^{\circ}C$ ۱۴۵/۲؛ فشار بخار mmHg ۶/۱ (kPa ۰/۸۱) در $^{\circ}C$ ۲۵؛ دانسیته g/mL ۰/۹۰۶ در $^{\circ}C$ ۲۰	
حدمجاز:	OSHA: 100 ppm NIOSH: 50 ppm, 100 ppm STEL ACGIH: 50 ppm, 100 ppm (skin)
احتیاطات ویژه:	کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($^{\circ}C$ -۳۰ = نقطه اشتعال). محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.
مواد و محلولهای لازم:	۷۰۳- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۷۰۴- آنالیت (وینیل بنزن)، معرف ۷۰۵- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده ۷۰۶- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده ۷۰۷- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
وسایل و تجهیزات لازم:	۱۰۲۱- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند. ۱۰۲۲- پمپ نمونه برداری فردی با دبی L/min ۰/۲ - ۰/۰۱، به همراه لوله های رابط قابل

انعطاف

- ۱۰۲۳- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
- ۱۰۲۴- ویال های شیشه ای نمونه برداری خودکار، ۱/۸ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
- ۱۰۲۵- پیپت ۲ میلی لیتری
- ۱۰۲۶- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۲۵۰ میکرولیتری
- ۱۰۲۷- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

- ۵۴۱- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۵۴۲- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۵۴۳- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ - ۰/۱ L/min برای عبور حجم هوای ۱ تا ۱۴ لیتر انجام دهید.
- ۵۴۴- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

- ۳۸۹- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.
- ۳۹۰- ۰/۱ mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.
- ۳۹۱- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۳۷۱- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حدآشکارسازی ($LOD=0.4$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.

- مقدار مشخصی از آنالیت (وینیل بنزن) یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استاندارد های اضافه شده را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
- محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک وینیل بنزن در برابر میکروگرم وینیل بنزن در هر نمونه).
- ۳۷۲- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرولیتر) از محلول استاندارد وینیل بنزن را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم وینیل بنزن باز یافت شده ترسیم کنید.
- ۳۷۳- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۰۷- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): وینیل بنزن
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید

- دمای تزریق: 250°C - دمای آشکارساز: 300°C - دمای ستون: 35°C (۸ دقیقه) تا 225°C (10°C/min) - گاز حامل: هلیوم ($2/6\text{ mL/min}$) - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی $0/35\text{ mm}$ نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استاندارد‌های کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای وینیل بنزن $18/33$ دقیقه است. ۳۰۸-مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گر‌ها: زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشست نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.
محاسبات: ۲۵۲- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) وینیل بنزن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشست کرده و نمونه از دست می رود. ۲۵۳- محاسبه غلظت (C) وینیل بنزن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$

hexahydrobenzene	هگزاهیدروبنزن
CAS: 110-82-7	فرمول شیمیایی: C_6H_{12}
RTECS: GU6300000	وزن مولکولی: ۸۴/۱۶
	اسامی مترادف: سیکلوهگزان
	ویژگی ها: نقطه جوش $^{\circ}C 80/7$ ؛ فشار بخار $95/2 \text{ mmHg}$ (13 kPa) در $^{\circ}C 25$ ؛ دانسیته 0.779 g/mL در $^{\circ}C 20$
OSHA: 300 ppm	حد مجاز: NIOSH: 300 ppm ACGIH: 300 ppm
	احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل اشتعال است ($^{\circ}C -30$ = نقطه اشتعال). محلول های استاندارد و نمونه ها را در زیر هود با تهویه مناسب آماده کنید.
	مواد و محلولهای لازم: ۷۰۸- حلال: کربن دی سولفید، با درصد بنزن پایین؛ خلوص کروماتوگرافی ۷۰۹- آنالیت (هگزاهیدروبنزن)، معرف ۷۱۰- هلیوم تصفیه شده و فیلتر شده ۷۱۱- هیدروژن تصفیه شده و فیلتر شده ۷۱۲- هوای تصفیه شده و فیلتر شده
	وسایل و تجهیزات لازم: ۱۰۲۸- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش زغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند. ۱۰۲۹- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $1 - 0.1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل

انعطاف

۱۰۳۰- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

Rtx-1 یا سایر ستون های موئین مشابه

۱۰۳۱- ویال های شیشه ای نمونه گیری خودکار، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۱۰۳۲- پیپت ۱ میلی لیتری

۱۰۳۳- سرنگ های ۱۰، ۲۵، ۱۰۰ و ۲۵۰ میکرولیتری

۱۰۳۴- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

۵۴۵- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۴۶- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۴۷- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین 0.2 L/min - 0.1 L/min برای عبور حجم هوای $2/5$ تا 5 لیتر انجام دهید.

۵۴۸- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۹۲- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه به همراه بخش جلویی لوله در ویال قرار می گیرد.

۳۹۳- 0.1 mL از حلال (کربن دی سولفید) را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را فوراً ببندید.

۳۹۴- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۷۴- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی ($LOD=0.1$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ) را پوشش دهد کالیبره کنید. در

- صورت لزوم برای گسترش منحنی کالیبراسیون استانداردهای بیشتری را آماده کنید.
- مقدار مشخصی از آنالیت (هگزا هیدروبنزن) را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید. محلول های استانداردهای بیشتر را از طریق رقیق سازی مرحله ای در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری آماده کنید.
 - محلول های فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مرحله ۱و۲ نمونه برداری).
 - منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک هگزا هیدروبنزن در برابر میکرو گرم هگزا هیدروبنزن در هر نمونه).
- ۳۷۵- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر بیج از زغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون تعیین کنید.
- سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
 - محتوی بخش عقبی لوله نمونه بردار شاهد را جدا کرده و دور بیندازید.
 - توسط یک سرنگ میکرو لیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۵ میکرو لیتر) از محلول استوک را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
 - لوله ها را به مدت چند دقیقه رها کرده تا با هوای محیط به تعادل در آید سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
 - محلول های فوق را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردها و شاهد ها مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱و۲ اندازه گیری).
 - نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم هگزا هیدروبنزن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۷۶- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۰۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس ۱ میکرو لیتر از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با

استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): هگزا هیدروبنزن
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: 250°C
 - دمای آشکارساز: 300°C
 - دمای ستون: 35°C (۸ دقیقه) تا 230°C (۱ min)
 - گاز حامل: هلیوم (۱ mL/min)
 - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm
- نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- نکته ۲: زمان ماند تقریبی برای هگزا هیدروبنزن ۱۶/۱ دقیقه است.
- ۳۱۰- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گر ها:

زمانی که رطوبت محیط بالا باشد ممکن است در مقادیر پایین تری از نمونه ی جذب شده، شاهد نشست نمونه باشیم. سایر ترکیبات آلی فرار از قبیل الکل ها، کتون ها، اترها و هیدروکربن های هالوژنه میتوانند در آنالیز نمونه ها تداخل ایجاد کنند.

محاسبات:

۲۵۴- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) هگزا هیدروبنزن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشست کرده و نمونه از دست می رود.

۲۵۵- محاسبه غلظت (C) هگزا هیدروبنزن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

hydroxybenzene	هیدروکسی بنزن
CAS: 108-95-2	فرمول شیمیایی: C_6H_5OH
RTECS: SJ3325000	وزن مولکولی: ۹۴/۱۱
اسامی مترادف: کربولیک اسید؛ فنول	
ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $182^{\circ}C$ ؛ نقطه ذوب $41^{\circ}C$ ؛ فشار بخار ۰/۳۵ mmHg	
(۴۷ Pa) در $25^{\circ}C$ ؛ دانسیته ۱/۰۷۱ g/mL در $20^{\circ}C$	
OSHA: -	حدمجاز:
NIOSH: 5 ppm, 15.6 ppm/15 min C (skin)	ACGIH: -
احتیاطات ویژه:	
هیدروکسی بنزن موجب سوختگی های شدید می شود. در صورت جذب پوستی، تنفسی و گوارشی سمی است. فقط در زیر هود با آن کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم:	
۱۶۸- متانول؛ با خلوص کروماتوگرافی	
۱۶۹-N-هگزان	
۱۷۰- هیدروکسی بنزن	
۱۷۱- محلول استاندارد کالیبراسیون، ۱۰/۴ mg/mL؛ ۱۰۴ میلی گرم هیدروکسی بنزن را با n-	
هگزان به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.	
۱۷۲- نیتروژن، خالص	
۱۷۳- هیدروژن، خالص	
۱۷۴- هوای تصفیه شده و فشرده	
وسایل و تجهیزات لازم:	
۱۰۳۵- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۱۱ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm	
حاوی دو بخش ۴۰/۲۰ مشی XAD-7 (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری پشم شیشه از هم جدا شده اند.	
۱۰۳۶- یمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۱ - ۰/۰۱ L/min، به همراه لوله های رابط قابل	

انعطاف

۱۰۳۷- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۱۰۳۸- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۱۰۳۹- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۱۰۴۰- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۱۰۴۱- پیپت ۱۰ میلی لیتری

۱۰۴۲- حمام التراسونیک

نمونه برداری:

۵۴۹- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک

نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۵۰- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های

رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۵۱- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۱ - ۰/۱ L/min برای عبور حجم هوای

۵ تا ۲۴ لیتر انجام دهید.

۵۵۲- درپوش پلاستیکی (نه لاستیکی) نمونه بردار گذاشته و آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۹۵- محتوی بخش جلویی (به همراه پشم شیشه) و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار

دهید. بقیه را دور بیندازید.

۳۹۶- ۲ mL متانول به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را محکم ببندید.

۳۹۷- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در حمام التراسونیک قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۷۷- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی در گستره ی ۸۰۰ - ۱ هیدروکسی بنزن کالیبره

کنید.

- مقدار مشخصی از هیدروکسی بنزن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با متانول به

حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکرو گرم هیدروکسی بنزن).
- ۳۷۸- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از لوله جاذب مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی را به همراه سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی از محلول استوک کالیبراسیون را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های فوق را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم هیدروکسی بنزن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۷۹- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۱۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس ۱ میکرولیتر از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خود کار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): هیدروکسی بنزن
- جداساز: ۲ mL متانول
- دمای تزریق: ۲۵۰ °C
- دمای آشکارساز: ۳۰۰ °C

- دمای ستون: 160°C تا 225°C (3°C/min) - گاز حامل: هلیوم (1 mL/min) - ستون: موئین، سیلیکای ذوب شده نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با متانول رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۳۱۲- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گرها: -
محاسبات: ۲۵۶- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) هیدروکسی بنزن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. نکته: اگر $W_b > W_f/10$، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود. ۲۵۷- محاسبه غلظت (C) هیدروکسی بنزن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$

الف-۶-۲-هیدروکربن های هالوژنه

Ethylene dichloride	اتیلن دی کلراید
CAS: 107-06-2 RTECS: KI0525000	فرمول شیمیایی: $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ وزن مولکولی: ۹۸/۹۶ اسامی مترادف: ۱،۲-دی کلرواتان ویژگی ها: مایع؛ دانسیته ۱/۲۵۵۴ در 25°C ؛ نقطه جوش $83/5^\circ\text{C}$ ؛ FP برابر با $35/5^\circ\text{C}$ -؛ نقطه اشتعال 13°C ؛ حد انفجار در هوا ۶٪ تا ۱۶٪؛ آفت کش گروه I
NIOSH: 1 ppm, 2ppm STEL	ACGIH: 10 ppm; OSHA: 50ppm, 100 ppm C
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد (30°C = نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید. اتیلن دی کلراید مشکوک به سرطان زایی است. هنگام کار با آن لباس حفاظتی مناسب پوشیده و در شرایط تهویه مناسب کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۱۷۵- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۱۷۶- آنالیت (اتیلن دی کلراید)، معرف ۱۷۷- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده ۱۷۸- هیدروژن پیش تصفیه شده ۱۷۹- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۱- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در 600°C (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از	

بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).

۲- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۰۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.

۳- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۴- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۵- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۶- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۷- پیپت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

۵۵۳- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۵۴- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۵۵- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۰۱ برای عبور حجم هوای ۵۰ - ۱ لیتر انجام دهید.

۵۵۶- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۱- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه

که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.

۲- ۰/۱ mL کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۳- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۱- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حدآشکارسازی

(LOD=0.7) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی ($LOQ=2.3$) یا بیشتر از آن (در صورت

لزوم) را پوشش دهد کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از اتیلن دی کلراید یا محلول استاندارد را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکرو گرم اتیلن دی کلراید)
- ۲- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از اتیلن دی کلراید خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.

- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم اتیلن دی کلراید بازیافت شده ترسیم کنید.

- ۳- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۱۳- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خود کار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): اتیلن دی کلراید

- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید - دمای تزریق: ۲۰۰ °C - دمای آشکارساز: ۲۵۰ °C - گاز حامل: هلیوم - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۳۱۴- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گرها: مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از اتیلن دی کلراید جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.
محاسبات: ۱- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) اتیلن دی کلراید موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. ۲- محاسبه غلظت (C) اتیلن دی کلراید در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$

Ortho-Dichlorobenzene	اورتو-دی کلروبنزن
CAS: 95-50-1	فرمول شیمیایی: $1,2-C_6H_4Cl_2$
RTECS: CZ4500000	وزن مولکولی: ۱۴۷
	اسامی مترادف: ۱،۲-دی کلروبنزن
	ویژگی ها: مایع؛ دانسیته $1/284$ ؛ نقطه جوش $179^{\circ}C - 172^{\circ}C$ ؛ FP برابر با $17^{\circ}C -$ ؛ نقطه اشتعال $65/5^{\circ}C$ ؛ آفت کش گروه II
حدمجاز: NIOSH: 50ppm C; ACGIH: 25 ppm (skin), 50 STEL; OSHA: 50 ppm	
احتیاطات ویژه:	
کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($30^{\circ}C =$ نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم:	
۱۸۰- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی	
۱۸۱- آنالیت (اورتو-دی کلروبنزن)، معرف	
۱۸۲- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده	
۱۸۳- هیدروژن پیش تصفیه شده	
۱۸۴- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم:	
۸- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در $600^{\circ}C$ (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال	

SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).

- ۹- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.
- ۱۰- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
- ۱۱- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
- ۱۲- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری
- ۱۳- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی 0.1 میکرولیتری.
- ۱۴- پیت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

- ۵۵۷- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۵۵۸- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۵۵۹- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای $1 - 10$ لیتر انجام دهید.
- ۵۶۰- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

- ۴- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.
- ۵- 0.1 mL کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.
- ۶- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۴- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حدآشکارسازی ($LOD=0.8$) تا 10 برابر حد کمی سازی ($LOQ=2.7$) یا بیشتر از آن (در صورت لزوم) را پوشش دهد کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از اورتو-دی کلروبنزن یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم اورتو-دی کلروبنزن)
- ۵- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از اورتو-دی کلروبنزن خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم اورتو-دی کلروبنزن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۶- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۱۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): اورتو-دی کلروبنزن
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید

- دمای تزریق: 225°C - دمای آشکارساز: 250°C - گاز حامل: هلیوم - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی 0.53 mm نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۳۱۶- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گرها: مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از اورتو-دی کلروبنزن جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.
محاسبات: ۳- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) اورتو-دی کلروبنزن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. ۴- محاسبه غلظت (C) اورتو-دی کلروبنزن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$

Bromoform	برموفرم
CAS: 75-25-2 RTECS: PB5600000	فرمول شیمیایی: CHBr_3 وزن مولکولی: ۲۵۲/۷۵ اسامی مترادف: تری برمومتان ویژگی ها: مایع؛ دانسیته ۲/۸۸۷؛ نقطه جوش $^{\circ}\text{C}$ ۱۴۸؛ غیر قابل اشتعال
حد مجاز: NIOSH: 0.5 ppm (skin); ACGIH: 0.5 ppm (skin); OSHA: 0.5 ppm (skin)	
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($^{\circ}\text{C}$ ۳۰- = نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۱۸۵- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۱۸۶- آنالیت (برموفرم)، معرف ۱۸۷- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده ۱۸۸- هیدروژن پیش تصفیه شده ۱۸۹- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۱۵- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در $^{\circ}\text{C}$ ۶۰۰ (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).	

۱۶- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2 \text{ L/min} - 0.1$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.

۱۷- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۱۸- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۱۹- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۲۰- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۲۱- پیت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

۵۶۱- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۶۲- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۶۳- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 \text{ L/min} - 0.1$ برای عبور حجم هوای ۴-۷۰ لیتر انجام دهید.

۵۶۴- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۷- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه

که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.

۸- 0.1 mL کرین دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۹- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۷- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حدآشکارسازی ($\text{LOD}=6$)

تا ۱۰ برابر حد کمی سازی ($\text{LOQ}=19.3$) یا بیشتر از آن (در صورت لزوم) را پوشش دهد کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از برموفرم یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری

- با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
 - منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم برموفرم)
- ۸- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
 - توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از برموفرم خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
 - درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
 - محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
 - نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم برموفرم بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۹- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۱۷- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): برموفرم
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: 200°C
 - دمای آشکارساز: 250°C
 - گاز حامل: هلیوم
 - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm

- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۳۱۸- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها:

مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی مقداری از برموفرم جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.

محاسبات:

۵- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) برموفرم موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

۶- محاسبه غلظت (C) برموفرم در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$$

(chloromethyl) benzene	بنزن کلرومتیل
CAS: 100-44-7 RTECS: XS8925000	فرمول شیمیایی: $C_6H_5CH_2Cl$ وزن مولکولی: ۱۲۶/۵۸ اسامی مترادف: بنزیل کلراید؛ α -کلروتولوئن ویژگی ها: مایع؛ دانسیته ۱/۱ در $20^{\circ}C$ ؛ نقطه جوش $179^{\circ}C$ ؛ نقطه اشتعال $67^{\circ}C$ ؛ نقطه ذوب $48-43$ درجه سانتیگراد
حد مجاز: OSHA: 1ppm NIOSH: 1ppm C; ACGIH: 1 ppm;	
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($30^{\circ}C =$ نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید. بنزن کلرومتیل مشکوک به سرطان زایی است. هنگام کار با آن لباس حفاظتی مناسب پوشیده و در شرایط تهویه مناسب کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۱۹۰- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۱۹۱- آنالیت (بنزن کلرومتیل)، معرف ۱۹۲- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده ۱۹۳- هیدروژن پیش تصفیه شده ۱۹۴- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۲۲- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در $600^{\circ}C$ (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min	

- نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).
- ۲۳- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.
- ۲۴- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
- ۲۵- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
- ۲۶- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری
- ۲۷- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.
- ۲۸- پیپت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

- ۵۶۵- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۵۶۶- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۵۶۷- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای ۵۰-۶ لیتر انجام دهید.
- ۵۶۸- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

- ۱۰- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.
- ۱۱- 0.1 mL کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.
- ۱۲- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۱۰- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی ($\text{LOD}=1$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی ($\text{LOQ}=4.5$) یا بیشتر از آن (در صورت لزوم) را پوشش دهد

کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از بنزن کلرومتیل یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکرو گرم بنزن کلرومتیل)
- ۱۱- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از بنزن کلرومتیل خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم بنزن کلرومتیل بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۱۲- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۱۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خود کار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): بنزن کلرومتیل
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
- دمای تزریق: ۲۲۵°C

- دمای آشکارساز: 25.0°C

- گاز حامل: هلیوم

- ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی 0.53 mm

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۳۲۰- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها:

مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از بنزن کلرومتیل جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.

محاسبات:

۷- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) بنزن کلرومتیل موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

۸- محاسبه غلظت (C) بنزن کلرومتیل در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$$

Benzyl chloride	بنزیل کلراید
CAS: 100-44-7 RTECS: XS8925000	فرمول شیمیایی: $C_6H_5CH_2Cl$ وزن مولکولی: ۱۲۶/۵۸ اسامی مترادف: بنزن (کلرومتیل)؛ α -کلروتولون ویژگی ها: مایع؛ دانسیته ۱/۱ در $20^{\circ}C$ ؛ نقطه جوش $179^{\circ}C$ ؛ نقطه اشتعال $67^{\circ}C$ ؛ نقطه ذوب $48-43$ درجه سانتیگراد
OSHA: 1ppm NIOSH: 1ppm C; ACGIH: 1 ppm;	
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($30^{\circ}C$ = نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید. بنزیل کلراید مشکوک به سرطان زایی است. هنگام کار با آن لباس حفاظتی مناسب پوشیده و در شرایط تهویه مناسب کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۱۹۵- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۱۹۶- آنالیت (بنزیل کلراید)، معرف ۱۹۷- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده ۱۹۸- هیدروژن پیش تصفیه شده ۱۹۹- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۲۹- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در $600^{\circ}C$ (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min	

- نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).
- ۳۰- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.
- ۳۱- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
- ۳۲- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
- ۳۳- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری
- ۳۴- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.
- ۳۵- پیپت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

- ۵۶۹- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۵۷۰- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۵۷۱- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای ۵۰-۶ لیتر انجام دهید.
- ۵۷۲- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

- ۱۳- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.
- ۱۴- 0.1 mL کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.
- ۱۵- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۱۳- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی ($\text{LOD}=1$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی ($\text{LOQ}=4.5$) یا بیشتر از آن (در صورت لزوم) را پوشش دهد

کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از بنزیل کلراید یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم بنزیل کلراید)
- ۱۴- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از بنزیل کلراید خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم بنزیل کلراید بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۱۵- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۲۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): بنزیل کلراید
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: ۲۲۵°C
 - دمای آشکارساز: ۲۵۰°C

- گاز حامل: هلیوم

- ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۵۳ mm

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۳۲۲- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها:

مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از بنزیل کلراید جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.

محاسبات:

۹- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) بنزیل کلراید موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

۱۰- محاسبه غلظت (C) بنزیل کلراید در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, mg/m^3$$

Para-Dichlorobenzene	پارا-دی کلرو بنزن
106-46-7: CAS CZ45500000: RTECS	فرمول شیمیایی: 1,4-C ₆ H ₄ Cl ₂ وزن مولکولی: ۱۴۷ اسامی مترادف: ۱-۴-دی کلرو بنزن ویژگی ها: جامد کریستالی؛ دانسیته ۱/۴۵۸؛ نقطه جوش °C ۱۷۳/۷؛ نقطه اشتعال °C ۶۵/۵؛ نقطه ذوب = °C ۵۳؛ آفت کش گروه II
NIOSH: 1.7ppm (LOQ); ACGIH: 75 ppm, 110ppm STEL;	حدمجاز: OSHA: 75 ppm
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد (°C ۳۰- = نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید. پارا-دی کلرو بنزن مشکوک به سرطان زایی است. هنگام کار با آن لباس حفاظتی مناسب پوشیده و در شرایط تهویه مناسب کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۲۰۰- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۲۰۱- آنالیت (پارا-دی کلرو بنزن)، معرف ۲۰۲- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده ۲۰۳- هیدروژن پیش تصفیه شده ۲۰۴- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۳۶- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در °C ۶۰۰ (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min	

نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).

۳۷- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.

۳۸- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۳۹- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۴۰- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۴۱- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۴۲- پیپت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

۵۷۳- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۷۴- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۷۵- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای ۸ - ۱ لیتر انجام دهید.

۵۷۶- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۱۶- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.

۱۷- 0.1 mL کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۱۸- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۱۶- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی ($\text{LOD}=2$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی ($\text{LOQ}=7.5$) یا بیشتر از آن (در صورت لزوم) را پوشش دهد

کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از پارا-دی کلرو بنزن یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم پارا دی کلرو بنزن)
- ۱۷- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از پارا-دی کلرو بنزن خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم پارا-دی کلرو بنزن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۱۸- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۲۳- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خود کار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): پارا-دی کلرو بنزن
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید

- دمای تزریق: 22.5°C - دمای آشکارساز: 25.0°C - گاز حامل: هلیوم - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی 0.53 mm نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۳۲۴- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گرها: مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از پارا-دی کلرو بنزن جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.
محاسبات: ۱۱- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) پارا-دی کلرو بنزن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. ۱۲- محاسبه غلظت (C) پارا-دی کلرو بنزن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$

Carbon tetrachloride	تتراکلراید کربن
CAS: 56-23-5	فرمول شیمیایی: CCl_4
RTECS: FG4900000	وزن مولکولی: ۱۵۳/۸۴
	اسامی مترادف: تتراکلرومتان
	ویژگی ها: مایع؛ دانسیته ۱/۵۸۵؛ نقطه جوش $^{\circ}\text{C } 76/7$ ؛ FP برابر با $^{\circ}\text{C } 23 -$ ؛ فشار بخار ۹۱/۳ mmHg در $^{\circ}\text{C } 20$ ؛ چگالی بخار ۵/۳؛ آفت کش گروه I
حد مجاز: NIOSH: 2ppm 1hr STEL; ACGIH: 5 ppm (skin); OSHA: 10 ppm, 25ppm STEL	
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($^{\circ}\text{C } 30 -$ = نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید. تتراکلراید کربن مشکوک به سرطان زایی است و هنگام کار با آن لباس حفاظتی مناسب پوشیده و در شرایط تهویه مناسب کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۲۰۵- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۲۰۶- آنالیت (تتراکلراید کربن)، معرف ۲۰۷- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده ۲۰۸- هیدروژن پیش تصفیه شده ۲۰۹- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۴۳- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پسته نارگیل تولید شده در $^{\circ}\text{C } 600$ (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱L/min	

نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).

۴۴- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۰۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.

۴۵- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۴۶- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۴۷- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۴۸- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۴۹- پیپت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

۵۷۷- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۷۸- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۷۹- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۰۱ برای عبور حجم هوای ۳-۱۵۰ لیتر انجام دهید.

۵۸۰- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۱۹- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.

۲۰- ۰/۱ mL کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۲۱- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۱۹- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حدآشکارسازی (LOD=4) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ=20) یا بیشتر از آن (در صورت لزوم) را پوشش دهد

کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از تتراکلراید کربن یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم تتراکلراید کربن)
- ۲۰- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از تتراکلراید کربن خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم تتراکلراید کربن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۲۱- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۲۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خود کار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): تتراکلراید کربن
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید

- دمای تزریق: 200°C - دمای آشکارساز: 250°C - گاز حامل: هلیوم - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی 0.32 mm برای گروه A - نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۳۲۶- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گرها: مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از تراکلراید کربن جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.
محاسبات: ۱۳- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) تراکلراید کربن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. ۱۴- محاسبه غلظت (C) آنالیت (تراکلراید کربن) در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$

tetrachloromethane	تتراکلرومتان
CAS: 56-23-5	فرمول شیمیایی: CCl_4
RTECS: FG4900000	وزن مولکولی: ۱۵۳/۸۴
	اسامی مترادف: تتراکلراید کربن
	ویژگی ها: مایع؛ دانسیته ۱/۵۸۵؛ نقطه جوش $^{\circ}\text{C}$ ۷۶/۷؛ FP برابر با $^{\circ}\text{C}$ ۲۳-؛ فشار بخار ۹۱/۳ mmHg در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰؛ چگالی بخار ۵/۳؛ آفت کش گروه I
حدمجاز: NIOSH: 2ppm 1hr STEL; ACGIH: 5 ppm (skin); OSHA: 10 ppm, 25ppm STEL	
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($^{\circ}\text{C}$ ۳۰- = نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید. تتراکلرومتان مشکوک به سرطان زایی است و هنگام کار با آن لباس حفاظتی مناسب پوشیده و در شرایط تهویه مناسب کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۲۱۰- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۲۱۱- آنالیت (تتراکلرومتان)، معرف ۲۱۲- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده ۲۱۳- هیدروژن پیش تصفیه شده ۲۱۴- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۵۰- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در $^{\circ}\text{C}$ ۶۰۰ (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱L/min	

نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).

۵۱- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۰۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.

۵۲- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۵۳- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۵۴- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۵۵- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۵۶- پیپت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

۵۸۱- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۸۲- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۸۳- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۰۱ برای عبور حجم هوای ۱۵۰-۳ لیتر انجام دهید.

۵۸۴- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۲۲- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه

که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.

۲۳- ۰/۱ mL کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۲۴- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۲- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی (LOD=4)

تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ=20) یا بیشتر از آن (در صورت لزوم) را پوشش دهد

کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از تتراکلرومتان یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکرو گرم تتراکلرومتان)
- ۲۳- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از تتراکلرومتان خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم تتراکلرومتان بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۲۴- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۲۷- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): تتراکلرومتان
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: ۲۰۰°C
 - دمای آشکارساز: ۲۵۰°C

- گاز حامل: هلیوم - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm برای گروه A - نکته: اگر سطح پیک بالتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۳۲۸- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گرها: مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از تتراکلرومتان جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.
محاسبات: ۱۵- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) تتراکلرومتان موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. ۱۶- محاسبه غلظت (C) آنالیت (تتراکلرومتان) در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$

tribromomethane	تری برمومتان
CAS: 75-25-2	فرمول شیمیایی: CHBr_3
RTECS: PB5600000	وزن مولکولی: ۲۵۲/۷۵
	اسامی مترادف: برموفرم
	ویژگی ها: مایع؛ دانسیته ۲/۸۸۷؛ نقطه جوش $^{\circ}\text{C}$ ۱۴۸؛ غیرقابل اشتعال
NIOSH: 0.5 ppm (skin);	حدمجاز: ACGIH: 0.5 ppm (skin);
	OSHA: 0.5 ppm (skin)
	احتیاطات ویژه:
	کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($^{\circ}\text{C}$ ۳۰- = نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید.
	مواد و محلولهای لازم:
	۲۱۵- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی
	۲۱۶- آنالیت (تری برمومتان)، معرف
	۲۱۷- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده
	۲۱۸- هیدروژن پیش تصفیه شده
	۲۱۹- هوای تصفیه شده
	وسایل و تجهیزات لازم:
	۵۷- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در $^{\circ}\text{C}$ ۶۰۰ (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).

۵۸- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2 \text{ L/min} - 0.1$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.

۵۹- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۶۰- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۶۱- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۶۲- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۶۳- پیپت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

۵۸۵- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۸۶- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۸۷- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 \text{ L/min} - 0.1$ برای عبور حجم هوای ۴-۷۰ لیتر انجام دهید.

۵۸۸- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۲۵- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه

که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.

۲۶- 0.1 mL کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۲۷- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۵- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حدآشکارسازی ($\text{LOD}=6$)

تا ۱۰ برابر حد کمی سازی ($\text{LOQ}=19.3$) یا بیشتر از آن (در صورت لزوم) را پوشش دهد کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از تری برمومتان یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰

- میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم تری برمومتان)
- ۲۶- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از تری برمومتان خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم تری برمومتان بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۲۷- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۲۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): تری برمومتان
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
- دمای تزریق: ۲۰۰°C
- دمای آشکارساز: ۲۵۰°C
- گاز حامل: هلیوم

- ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm - نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۳۳۰- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گرها: مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی مقداری از تری برمومتان جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.
محاسبات: ۱۷- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) تری برمومتان موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. ۱۸- محاسبه غلظت (C) تری برمومتان در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$

تری کلرومتان	trichloromethane
فرمول شیمیایی: CHCl_3	CAS: 67-66-3
وزن مولکولی: ۱۱۹/۳۹	RTECS: FS9100000
اسامی مترادف: کلروفرم	
ویژگی ها: مایع؛ دانسیته ۱/۴۸۵ در 20°C ؛ نقطه جوش 61.2°C ؛ FP برابر با $63/5^\circ\text{C}$ -؛ آفت کش گروه I	
حدمجاز:	ACGIH: 10 ppm; NIOSH: 2ppm STEL
OSHA: 50ppm C	
احتیاطات ویژه:	
کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد (30°C = نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید. تری کلرومتان مشکوک به سرطان زایی است. هنگام کار با آن لباس حفاظتی مناسب پوشیده و در شرایط تهویه مناسب کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم:	
۲۲۰- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی	
۲۲۱- آنالیت (تری کلرومتان)، معرف	
۲۲۲- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده	
۲۲۳- هیدروژن پیش تصفیه شده	
۲۲۴- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم:	
۶۴- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در 600°C (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min	

نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).

۶۵- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۰۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.

۶۶- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۶۷- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۶۸- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۶۹- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۷۰- پیپت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

۵۸۹- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۹۰- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۹۱- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۰۱ برای عبور حجم هوای ۵۰-۱ لیتر انجام دهید.

۵۹۲- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۲۸- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.

۲۹- ۰/۱ mL کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۳۰- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۲۸- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی (LOD=0.8) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی (LOQ=15) یا بیشتر از آن (در صورت لزوم)

را پوشش دهد کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از تری کلرومتان یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم تری کلرومتان)
- ۲۹- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از تری کلرومتان خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم تری کلرومتان بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۰- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۳۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): تری کلرومتان
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: ۲۰۰°C

- دمای آشکارساز: 25.0°C

- گاز حامل: هلیوم

- ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۳۳۲- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها:

مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از تری کلرومتان جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.

محاسبات:

۱۹- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) تری کلرومتان موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

۲۰- محاسبه غلظت (C) تری کلرومتان در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$$

1,2-dichloroethane	۱،۲-دی کلرواتان
CAS: 107-06-2 RTECS: KI0525000	فرمول شیمیایی: $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ وزن مولکولی: ۹۸/۹۶
اسامی مترادف: اتیلن دی کلراید ویژگی ها: مایع؛ دانسیته ۱/۲۵۵۴ در ۲۵°C ؛ نقطه جوش $۸۳/۵^\circ\text{C}$ ؛ FP برابر با $۳۵/۵^\circ\text{C}$ -؛ نقطه اشتعال ۱۳°C ؛ حد انفجار در هوا ۶٪ تا ۱۶٪؛ آفت کش گروه I	
حد مجاز: NIOSH: 1 ppm, 2ppm STEL ACGIH: 10 ppm; OSHA: 50ppm, 100 ppm C	
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد (۳۰°C = نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید. ۱،۲-دی کلرواتان مشکوک به سرطان زایی است. هنگام کار با آن لباس حفاظتی مناسب پوشیده و در شرایط تهویه مناسب کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۲۲۵- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۲۲۶- آنالیت (۱،۲-دی کلرواتان)، معرف ۲۲۷- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده ۲۲۸- هیدروژن پیش تصفیه شده ۲۲۹- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۷۱- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در ۶۰۰°C (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min	

نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).

۷۲- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.

۷۳- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۷۴- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۷۵- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۷۶- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۷۷- پیپت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

۵۹۳- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۹۴- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۹۵- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای ۵۰ - ۱ لیتر انجام دهید.

۵۹۶- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۱- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.

۳۲- 0.1 mL کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۳۳- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۱- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی ($\text{LOD}=0.7$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی ($\text{LOQ}=2.3$) یا بیشتر از آن (در

صورت لزوم) را پوشش دهد کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از ۱،۲-دی کلرواتان یا محلول استاندارد را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم ۱،۲-دی کلرواتان)

۳۲- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از ۱،۲-دی کلرواتان خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.

- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.

- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم ۱،۲-دی کلرواتان بازیافت شده ترسیم کنید.

۳۳- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۳۳- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): ۱،۲-دی کلرواتان

- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید - دمای تزریق: ۲۰۰ °C - دمای آشکارساز: ۲۵۰ °C - گاز حامل: هلیوم - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۳۳۴- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گر ها: مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از ۱،۲- دی کلرواتان جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.
محاسبات: ۲۱- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) ۱،۲- دی کلرواتان موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. ۲۲- محاسبه غلظت (C) ۱،۲- دی کلرواتان در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$

1,4-dichlorobenzene	۱-۴-دی کلروبنزن
CAS: 106-46-7 RTECS: CZ45500000	فرمول شیمیایی: $1,4-C_6H_4Cl_2$ وزن مولکولی: ۱۴۷ اسامی مترادف: پارا-دی کلرو بنزن ویژگی ها: جامد کریستالی؛ دانسیته $1/458$؛ نقطه جوش $173/7^{\circ}C$؛ نقطه اشتعال $65/5^{\circ}C$؛ نقطه ذوب $53^{\circ}C$؛ آفت کش گروه II
NIOSH: 1.7ppm (LOQ); ACGIH: 75 ppm, 110ppm STEL;	حدمجاز: OSHA: 75 ppm
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($30^{\circ}C$ = نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید. ۱-۴-دی کلروبنزن مشکوک به سرطان زایی است. هنگام کار با آن لباس حفاظتی مناسب پوشیده و در شرایط تهویه مناسب کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۲۳۰- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۲۳۱- آنالیت (۱-۴-دی کلروبنزن)، معرف ۲۳۲- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده ۲۳۳- هیدروژن پیش تصفیه شده ۲۳۴- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۷۸- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در $600^{\circ}C$ (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min	

نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).

۷۹- پمپ نمونه برداری فردی با دبی 0.2 L/min - 0.1 ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.

۸۰- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، و ستون

۸۱- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۸۲- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۸۳- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۸۴- پیپت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

۵۹۷- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۵۹۸- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۵۹۹- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین 0.2 L/min - 0.1 برای عبور حجم هوای ۸-۱ لیتر انجام دهید.

۶۰۰- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۴- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.

۳۵- 0.1 mL کرین دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۳۶- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۴- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی ($\text{LOD}=2$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی ($\text{LOQ}=7.5$) یا بیشتر از آن (در صورت لزوم) را پوشش دهد

کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از ۱-۴-دی کلروبنزن یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم ۱-۴-دی کلروبنزن)

۳۵- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.

- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از ۱-۴-دی کلروبنزن خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم ۱-۴-دی کلروبنزن بازیافت شده ترسیم کنید.

۳۶- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۳۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): ۱-۴-دی کلروبنزن

- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید - دمای تزریق: ۲۲۵°C - دمای آشکارساز: ۲۵۰°C - گاز حامل: هلیوم - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۵۳ mm نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۳۳۶- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گرها: مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از ۱-۴ دی کلروبنزن جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.
محاسبات: ۲۳- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) ۱-۴ دی کلروبنزن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. ۲۴- محاسبه غلظت (C) ۱-۴ دی کلروبنزن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$

1,2-dichlorobenzene	۱،۲-دی کلروبنزن
CAS: 95-50-1	فرمول شیمیایی: $1,2-C_6H_4Cl_2$
RTECS: CZ4500000	وزن مولکولی: ۱۴۷
	اسامی مترادف: اورتو-دی کلروبنزن
	ویژگی ها: مایع؛ دانسیته $1/284$ ؛ نقطه جوش $179^{\circ}C - 172^{\circ}C$ ؛ FP برابر با $17^{\circ}C -$ ؛ نقطه اشتعال $65/5^{\circ}C$ ؛ آفت کش گروه II
حدمجاز: NIOSH:50ppm C; ACGIH: 25 ppm (skin), 50 STEL; OSHA: 50 ppm	
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($30^{\circ}C =$ نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۲۳۵- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۲۳۶- آنالیت (۱،۲-دی کلروبنزن)، معرف ۲۳۷- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده ۲۳۸- هیدروژن پیش تصفیه شده ۲۳۹- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۸۵- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در $600^{\circ}C$ (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال	

SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).

۸۶- پمپ نمونه برداری فردی با دبی 0.2 L/min - 0.1 ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.

۸۷- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، و ستون

۸۸- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۸۹- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۹۰- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی 0.1 میکرولیتری.

۹۱- پیپت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

۶۰۱- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۶۰۲- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۶۰۳- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین 0.2 L/min - 0.1 برای عبور حجم هوای $1-10$ لیتر انجام دهید.

۶۰۴- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۷- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.

۳۸- 0.1 mL کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۳۹- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۷- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی ($\text{LOD}=0.8$) تا 10 برابر حد کمی سازی ($\text{LOQ}=2.7$) یا بیشتر از آن (در صورت لزوم) را پوشش دهد کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از ۱،۲-دی کلروبنزن یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم ۱،۲-دی کلروبنزن)
- ۳۸- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از ۱،۲-دی کلروبنزن خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم ۱،۲-دی کلروبنزن باز یافت شده ترسیم کنید.
- ۳۹- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۳۷- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): ۱،۲-دی کلروبنزن
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید

- دمای تزریق: 225°C - دمای آشکارساز: 250°C - گاز حامل: هلیوم - ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی 0.53 mm نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید. ۳۳۸- مساحت پیک را محاسبه کنید.
مداخله گر ها: مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از ۱،۲-دی کلروبنزن جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.
محاسبات: ۲۵- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) ۱،۲-دی کلروبنزن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید. ۲۶- محاسبه غلظت (C) ۱،۲-دی کلروبنزن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر: $C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$

dichloromethane	دی کلرومتان
CAS: 75-09-2	فرمول شیمیایی: CH_2Cl_2
RTECS: PA8050000	وزن مولکولی: ۸۴/۹۴
اسامی مترادف: متیلن کلراید؛ متیلن دی کلراید	
ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش 40°C ؛ نقطه ذوب -95°C ؛ فشار بخار ۳۴۹mmHg (۴۷ kPa) در 25°C ؛ دانسیته ۱/۳۲۳ g/mL در 20°C ؛ غیر قابل اشتعال	
حدمجاز: OSHA: 25 ppm; 25 ppm STEL NIOSH: lowest feasible; carcinogen ACGIH: 50 ppm; suspect carcinogen	
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و شدیداً قابل انفجار و انفجار است (نقطه اشتعال -30°C درجه سانتیگراد). دی کلرومتان مظنون به سرطانزایی است. از پوشش حفاظتی مناسب استفاده کرده و فقط در زیر هود دارای سیستم تهویه مناسب با آنها کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۷۱۳- دی کلرومتان؛ خلوص کروماتوگرافی ۷۱۴- کربن دی سولفید؛ خلوص کروماتوگرافی ۷۱۵- هلیوم، خالص ۷۱۶- هیدروژن، خالص ۷۱۷- هوا، تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۱۰۴۳- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه	

۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند (SKC #226-01, Supelco ORBO-32s یا انواع مشابه).
۱۰۴۴- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۱۰۴۵- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۱۰۴۶- ویال های اتوسمپلر، با درپوش پیچ دار PTFE

۱۰۴۷- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری و سایر اندازه های مناسب (در صورت لزوم)، با درجه بندی 0.1 میکرولیتری

۱۰۴۸- بالن ژوژه در اندازه های مختلف

۱۰۴۹- پیت در اندازه های مختلف

نمونه برداری:

۶۰۵- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۶۰۶- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۶۰۷- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای 0.5 تا 2.5 لیتر انجام دهید.

۶۰۸- بخش جلویی و عقبی نمونه بردار را برای جلوگیری از انتقال دی کلرومتان به بخش عقبی، از هم جدا کنید. درپوش نمونه بردار گذاشته و آن را با دقت برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۳۹۸- محتوی بخش جلویی (به همراه لایه پشم شیشه) و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه فوم را دور ببندازید.

۳۹۹- 1 mL از کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

نکته: در اثر افزودن کربن دی سولفید گرمای زیادی ایجاد می شود. برای جلوگیری از تقلیل نمونه، قبل از بکارگیری کربن دی سولفید آن را خنک کنید.

۴۰۰- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و برای تسهیل در جداسازی گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۳۸۰- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی ۱/۴ تا ۲۶۰۰ میکروگرم دی کلرومتان را در هر نمونه پوشش دهد کالیبره کنید.
- مقدار مشخصی از دی کلرومتان را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم برسانید.
- نکته: می توانید یک استاندارد داخلی مانند ۲-بوتانول یا هگزان را به کربن دی سولفید اضافه کنید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت یا ارتفاع پیک در برابر میکروگرم دی کلرومتان).
- ۳۸۱- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر بچ از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر شش غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- بخش عقبی لوله نمونه بردار نمونه شاهد را خارج کرده و دور بیندازید.
- مقدار مشخصی از دی کلرومتان را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- چند دقیقه منتظر بمانید تا تعادل با هوای محیط برقرار شود، سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- نمونه ها را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).

- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم دی کلرومتان بازیافت شده ترسیم کنید.

۳۸۲- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجدب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۳۳۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس ۱ میکرولیتر از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): دی کلرومتان

- جداساز: ۱ mL کرین دی سولفید

- حجم تزریق: ۱ μL

- دمای تزریق: 250°C

- دمای آشکارساز: 300°C

- دمای ستون: 80°C تا 150°C (10°C/min)

- گاز حامل: هلیوم ($2/4\text{ mL/min}$)

- ستون: موئین، پروپیلن گلیکول؛ Stabilwax

نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کرین دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۳۴۰- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها: هر ترکیبی که زمان ماند آن در ستون گاز کروماتوگرافی مشابه دی کلرومتان باشد می تواند ایجاد تداخل کند. در رطوبت های بالا ظرفیت لوله ذغال فعال کاهش می یابد.

محاسبات:

۲۵۸- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) دی کلرومتان موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۲۵۹- محاسبه غلظت (C) دی کلرومتان در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

phenyl chloride	فنیل کلراید
CAS: 108-90-7 RTECS: CZ0175000	فرمول شیمیایی: C_6H_5Cl وزن مولکولی: ۱۱۲/۵۶ اسامی مترادف: مونوفنیل کلراید؛ کلروبنزن ویژگی ها: مایع؛ دانسیته ۱/۱۰۵ در $25^{\circ}C$؛ نقطه جوش $131/6^{\circ}C$؛ FP برابر با $29/4^{\circ}C$؛ نقطه ذوب $45^{\circ}C$ -
NIOSH:-	ACGIH: 10 ppm; OSHA: 75ppm
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($30^{\circ}C$ = نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۲۴۰- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۲۴۱- آنالیت (فنیل کلراید)، معرف ۲۴۲- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده ۲۴۳- هیدروژن پیش تصفیه شده ۲۴۴- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۹۲- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در $600^{\circ}C$ (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).	

- ۹۳- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.
- ۹۴- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون
- ۹۵- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE
- ۹۶- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری
- ۹۷- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی 0.1 میکرولیتری.
- ۹۸- پپیت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

- ۶۰۹- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
- ۶۱۰- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
- ۶۱۱- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای ۴- $1/5$ لیتر انجام دهید.
- ۶۱۲- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

- ۴۰- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.
- ۴۱- 0.1 mL کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.
- ۴۲- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۴۰- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی ($LOD=0.6$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی ($LOQ=110$) یا بیشتر از آن (در صورت لزوم) را پوشش دهد کالیبره کنید.
- مقدار مشخصی از فنیل کلراید یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی

۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم فنیل کلراید)
- ۴۱- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از فنیل کلراید خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم فنیل کلراید بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۴۲- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۴۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): فنیل کلراید
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
- دمای تزریق: 200°C
- دمای آشکارساز: 250°C
- گاز حامل: هلیوم
- ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm

- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.
- ۳۴۲- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها:

مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از فنیل کلراید جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.

محاسبات:

۲۷- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) فنیل کلراید موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

۲۸- محاسبه غلظت (C) فنیل کلراید در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, mg/m^3$$

کلرواتیلن	chloroethylene
فرمول شیمیایی: $\text{CH}_2=\text{CHCl}$	CAS: 75-01-4
وزن مولکولی: ۶۲/۵	RTECS: KU9625000
اسامی مترادف: وینیل کلراید	
ویژگی ها: نقطه جوش 14°C ؛ فشار بخار ۲/۲ (air=1 atm)؛ حد پایین انفجار ۴٪ حجمی در هوا	
حدمجاز:	OSHA: 1 ppm, 5 ppm C NIOSH: lowest feasible (carcinogen) ACGIH: 5 ppm (carcinogen)
احتیاطات ویژه:	کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل انفجار است ($\text{flash point} = 30^{\circ}\text{C}$). فقط در زیر هود با آن کار کنید. کلرواتیلن سرطانزای انسانی است.
مواد و محلولهای لازم:	۷۱۸- کربن دی سولفید؛ خلوص کروماتوگرافی ۷۱۹- کلرواتیلن ۹۹/۹٪؛ خلوص کروماتوگرافی ۷۲۰- محلول استوک کالبراسیون کلرواتیلن، ۰/۲۶ mg/mL ؛ a- نوک سرنگ مخصوص گاز را که حاوی ۱ میلی لیتر کلرواتیلن به زیر سطح کربن دی سولفید (۵ میلی لیتر) در یک بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری، وارد کنید. b- کربن دی سولفید را به داخل سرنگ بکشید. (به علت حل شدن کلرواتیلن در کربن دی سولفید در داخل محفظه سرنگ خلا ایجاد می شود که به مکش کربن دی سولفید کمک می کند) c- محلول داخل سرنگ را به یک بالن ژوژه منتقل کنید. محفظه سرنگ را ۲ بار و هر بار با ۱ میلی لیتر کربن دی سولفید شستشو داده و به داخل بالن ژوژه تخلیه کنید. d- توسط کربن دی سولفید به حجم برسانید. ۷۲۱- هیدروژن، خالص

۷۲۲- هلیوم، خالص

۷۲۳- هوا، تصفیه شده

وسایل و تجهیزات لازم:

۱۰۵۰- نمونه بردار: لوله شیشه ای دابل، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی ۱۵۰ mg ذغال فعال ۴۰/۲۰ مشی. یک لایه پشم شیشه مقدم بر لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

نکته: می توان ۱ جفت لوله دو قسمتی (۵۰ mg / ۱۰۰ mg) نیز استفاده کرد.

۱۰۵۱- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۰۵ L/min، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۱۰۵۲- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۱۰۵۳- سوهان

۱۰۵۴- سیم خمیده برای بیرون کشیدن پلاگ ها از لوله نمونه برداری

۱۰۵۵- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۱۰۵۶- پیپت؛ ۱ میلی لیتری با درجه بندی ۰/۱ میلی لیتری؛ ۲ و ۵ میلی لیتری

۱۰۵۷- کیسه تدلار نمونه برداری هوا، ۱۰ لیتری

۱۰۵۸- سرنگ گاز، با دریچه مخصوص گاز، ۰/۱ و ۱ میکرولیتری

۱۰۵۹- سرنگ ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری

۱۰۶۰- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

۶۱۳- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۶۱۴- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف کوتاه به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید. همچنین یک لوله را علامت زده و به عنوان لوله شاهد به لوله رابط وصل کنید.

۶۱۵- نمونه برداری را در دبی 0.5 L/min به مدت ۱۵ تا ۱۰۰ دقیقه انجام دهید. بیش از ۵ لیتر هوا را جمع آوری نکنید.

۶۱۶- لوله اصلی و پشتیبان را از هم جدا کرده و درپوش هر کدام را بسته و برای انتقال آماده کنید.

آماده سازی:

- ۴۰۱- 1 mL کربن دی سولفید را به یک ویال خالی منتقل کرده و درپوش آن را ببندید.
- ۴۰۲- لوله نمونه بردار را در جلوی قسمت پشم شیشه علامت گذاشته، سپس لوله را از قسمت علامت گذاری شده بشکنید.
- ۴۰۳- ذغال فعال موجود در لوله های جلویی و عقبی را در ویال های جداگانه ای قرار داده و لایه پسم شیشه و فوم را دور بیندازید. ویال ها را فوراً توسط درپوش غشایی خودبند بپوشانید.
- ۴۰۴- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید. نمونه ها را پس از زمان ۳۰ دقیقه آنالیز کنید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۳۸۳- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی 0.2 تا 200 میکروگرم کلرواتیلن را در هر نمونه پوشش دهد کالیبره کنید.
- مقدار مشخصی از محلول استاندارد کلرواتیلن یا را در بالن ژوژه ی 10 میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم 10 میلی لیتر برسانید.
- نکته: استانداردهای کاربردی را می توان برای مدت حداقل ۳ روز در دمای 20°C نگهداری کرد.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم کلرواتیلن در هر نمونه، و مساحت پیک در برابر نانوگرم کلرواتیلن در هر تزریق).
- ۳۸۴- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- سه نمونه کلرواتیلن در هوا را از طریق تزریق 0.1 ، 0.8 و 2 میلی لیتر کلرواتیلن به

کیسه های تدارک که حاوی ۱۰ لیتر هوا هستند آماده کنید. به این ترتیب غلظت های تقریبی ۲/۶، ۲۱ و ۵۲ میلی گرم بر متر مکعب بدست خواهد آمد.

- مراحل ۴-۱ نمونه برداری را برای هوای داخل کیسه های تدارک بر اساس جدول زیر انجام دهید.

Concentration in Bag (mg/m ³)	Volume Sampled (L)	Quantity of Vinyl Chloride (µg)
2.6	0.8	2
	2.2	6
21	0.8	17
	2.2	46
52	2.5	130

برای هر غلظت ۳ نمونه بگیرید.

- واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری). در لوله های عقبی نباید کلرواتیلن یافت شود.
- هوای داخل کیسه ها را با استفاده از نمونه ۱ میلی لیتری گاز آنالیز کنید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکرو گرم کلرواتیلن باز یافت شده ترسیم کنید.
- ۳۸۵- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۴۳- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): کلرواتیلن
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
- دمای تزریق: ۲۳۰ °C
- دمای آشکارساز: ۲۳۰ °C
- دمای ستون: ۶۰ °C

- زمان ماند کلرواتیلن: ۱/۷ دقیقه

- گاز حامل: هلیوم (۴۰ mL/min)

- ستون: فولاد ضدزنگ

نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۳۴۴- مساحت پیک را محاسبه کنید.

محاسبات:

۲۶۰- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) کلرواتیلن موجود در لوله جلویی (W_f)

و عقبی (W_b) نمونه و لوله نمونه شاهد (B) را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشست کرده و نمونه از دست می رود.

۲۶۱- محاسبه غلظت (C) کلرواتیلن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - 2B)}{V}, \text{mg/m}^3$$

Chlorobenzene	کلروبنزن
108-90-7: CAS	فرمول شیمیایی: C_6H_5Cl
CZ0175000: RTECS	وزن مولکولی: ۱۱۲/۵۶
اسامی مترادف: مونو کلروبنزن؛ فیل کلراید ویژگی ها: مایع؛ دانسیته ۱/۱۰۵ در $25^{\circ}C$؛ نقطه جوش $131/6^{\circ}C$؛ FP برابر با $29/4^{\circ}C$؛ نقطه ذوب $45^{\circ}C$ -	
NIOSH:-	ACGIH: 10 ppm; OSHA: 75ppm
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($30^{\circ}C$ = نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۲۴۵- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۲۴۶- آنالیت (کلروبنزن)، معرف ۲۴۷- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده ۲۴۸- هیدروژن پیش تصفیه شده ۲۴۹- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۹۹- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در $600^{\circ}C$ (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).	

۱۰۰- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.

۱۰۱- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۱۰۲- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۱۰۳- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۱۰۴- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی 0.1 میکرولیتری.

۱۰۵- پیت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

۶۱۷- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۶۱۸- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکینید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۶۱۹- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای $4-1.5$ لیتر انجام دهید.

۶۲۰- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۴۳- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه

که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.

۴۴- 0.1 mL کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۴۵- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۴۳- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حدآشکارسازی

($LOD=0.6$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی ($LOQ=110$) یا بیشتر از آن (در صورت

لزام) را پوشش دهد کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از کلروبنزن یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری

- با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم کلروبنزن)
- ۴۴- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از کلروبنزن خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم کلروبنزن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۴۵- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۴۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): کلروبنزن
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
- دمای تزریق: ۲۰۰ °C
- دمای آشکارساز: ۲۵۰ °C
- گاز حامل: هلیوم
- ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm

- نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۳۴۶- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها:

مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از کلروبنزن جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.

محاسبات:

۲۹- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) کلروبنزن موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

۳۰- محاسبه غلظت (C) کلروبنزن در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, mg/m^3$$

α -chlorotoluene	α -کلروتولوئن
CAS: 100-44-7	فرمول شیمیایی: $C_6H_5CH_2Cl$
RTECS: XS8925000	وزن مولکولی: ۱۲۶/۵۸
اسامی مترادف: بنزن (کلرومتیل)؛ بنزیل کلراید	
ویژگی ها: مایع؛ دانسیته ۱/۱ در $20^{\circ}C$ ؛ نقطه جوش $179^{\circ}C$ ؛ نقطه اشتعال $67^{\circ}C$ ؛ نقطه ذوب -48 تا -43 درجه سانتیگراد	
NIOSH: 1ppm C;	ACGIH: 1 ppm; OSHA: 1ppm
احتیاطات ویژه:	
کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد ($30^{\circ}C$ = نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید. α -کلروتولوئن مشکوک به سرطان زایی است. هنگام کار با آن لباس حفاظتی مناسب پوشیده و در شرایط تهویه مناسب کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم:	
۲۵۰- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی	
۲۵۱- آنالیت (α -کلروتولوئن)، معرف	
۲۵۲- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده	
۲۵۳- هیدروژن پیش تصفیه شده	
۲۵۴- هوای تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم:	
۱۰۶- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در $600^{\circ}C$ (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min	

نباید از $3/4 \text{ kPa}$ بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).

۱۰۷- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 - 0/1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.

۱۰۸- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۱۰۹- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۱۱۰- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۱۱۱- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری.

۱۱۲- پیپت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

۶۲۱- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۶۲۲- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکند و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۶۲۳- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0/2 - 0/1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای ۵۰-۶ لیتر انجام دهید.

۶۲۴- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۴۶- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه

که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.

۴۷- $0/1 \text{ mL}$ کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۴۸- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۴۶- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی

($\text{LOD}=1$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی ($\text{LOQ}=4.5$) یا بیشتر از آن (در صورت لزوم) را

پوشش دهد کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از α -کلروتولوئن یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم α -کلروتولوئن)
- ۴۷- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از α -کلروتولوئن خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم α -کلروتولوئن بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۴۸- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۴۷- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): α -کلروتولوئن
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید

- دمای تزریق: 225°C

- دمای آشکارساز: 250°C

- گاز حامل: هلیوم

- ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی 0.53 mm

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استاندارد های کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۳۴۸- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گر ها:

مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از α -کلروتولون جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.

محاسبات:

۳۱- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) α -کلروتولون موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

۳۲- محاسبه غلظت α (C)-کلروتولون در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

Chloroform	کلروفرم
CAS: 67-66-3	فرمول شیمیایی: CHCl_3
RTECS: FS9100000	وزن مولکولی: ۱۱۹/۳۹
	اسامی مترادف: تری کلرومتان
	ویژگی ها: مایع؛ دانسیته ۱/۴۸۵ در ۲۰°C ؛ نقطه جوش $۶۱/۲^{\circ}\text{C}$ ؛ FP برابر با $۶۳/۵^{\circ}\text{C}$ -؛ آفت کش گروه I
NIOSH: 2ppm STEL	حدمجاز: ACGIH: 10 ppm; OSHA: 50ppm C
	احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و خطر جدی انفجار و حریق دارد (۳۰°C = نقطه اشتعال)، و فقط در زیر هود با آن کار کنید. کلروفرم مشکوک به سرطان زایی است. هنگام کار با آن لباس حفاظتی مناسب پوشیده و در شرایط تهویه مناسب کار کنید.
	مواد و محلولهای لازم: ۲۵۵- کربن دی سولفید، برای کروماتوگرافی ۲۵۶- آنالیت (کلروفرم)، معرف ۲۵۷- نیتروژن یا هلیوم تصفیه شده ۲۵۸- هیدروژن پیش تصفیه شده ۲۵۹- هوای تصفیه شده
	وسایل و تجهیزات لازم: ۱۱۳- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که انتهای آن با حرارت بسته شده و دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ۳۵ و ۶۰ مشی زغال فعال از جنس پوسته نارگیل تولید شده در ۶۰۰°C (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده است. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱L/min

نباید از $3/4 \text{ kPa}$ بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند (به عنوان مثال SKC#226-01, Lot#2000 و انواع مشابه).

۱۱۴- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0/2 - 0/1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف.

۱۱۵- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، و ستون

۱۱۶- شیشه های نمونه (ویال) ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۱۱۷- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

۱۱۸- سرنگ های کوچک ۱۰ میکرولیتری تا ۱ میلی لیتری، با درجه بندی $0/1$ میکرولیتری.

۱۱۹- پیپت ۲ میلی لیتری، به همراه pipet bulb

نمونه برداری:

۶۲۵- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۶۲۶- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکینید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۶۲۷- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0/2 - 0/1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای $1-50$ لیتر انجام دهید.

۶۲۸- درپوش نمونه بردار گذاشته و با دقت آن را برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۴۹- محتوی بخش جلویی و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه پشم شیشه

که با بخش جلویی لوله در ویال قرار دارد باید به همراه فوم اورتان دور انداخته شود.

۵۰- $0/1 \text{ mL}$ کربن دی سولفید به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

۵۱- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه در همزن قرار دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۴۹- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی کمتر از حد آشکارسازی

($LOD=0.8$) تا ۱۰ برابر حد کمی سازی ($LOQ=15$) یا بیشتر از آن (در صورت لزوم)

را پوشش دهد کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از کلروفرم یا محلول استاندارد آن را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم ۱۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید.
- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم کلروفرم)
- ۵۰- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر مقدار از زغال فعال که در نمونه برداری استفاده می شود تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- محتوی بخش عقبی لوله را از نمونه بردار شاهد جدا کرده و دور بیندازید.
- توسط یک سرنگ میکرولیتری مقدار مشخصی (۲ تا ۲۰ میکرولیتر) از کلروفرم خالص یا محلول استاندارد را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
- درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
- محلول های استاندارد را جداسازی کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و با هم مورد آنالیز قرار دهید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم کلروفرم بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۵۱- سه spike مجهول کنترل کیفی و سه spike آنالیت را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان جداسازی تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۴۹- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خود کار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): کلروفرم
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - دمای تزریق: ۲۰۰°C
 - دمای آشکارساز: ۲۵۰°C

- گاز حامل: هلیوم

- ستون: موئین، سیلیکای گداخته شده، با قطر داخلی ۰/۳۲ mm

نکته: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۳۵۰- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها:

مداخله گری شناسایی نشده اما از آنجایی که مقداری از کلروفرم جذب نمونه بردار می شود بنابراین احتمال تداخل وجود دارد. برای رفع مشکل تداخل انتخاب ستون های موئین یا پارامترهای تجزیه ای را می توان اصلاح کرد.

محاسبات:

۳۳- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان جذب) کلروفرم موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

۳۴- محاسبه غلظت (C) کلروفرم در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{mg/m}^3$$

methylene dichloride	متیلن دی کلراید
CAS: 75-09-2	فرمول شیمیایی: CH_2Cl_2
RTECS: PA8050000	وزن مولکولی: ۸۴/۹۴
اسامی مترادف: دی کلرومتان؛ متیلن کلراید	
ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش $^{\circ}\text{C}$ ۴۰؛ نقطه ذوب $^{\circ}\text{C}$ ۹۵-؛ فشار بخار ۳۴۹mmHg (۴۷ kPa) در $^{\circ}\text{C}$ ۲۵؛ دانسیته ۱/۳۲۳ g/mL در $^{\circ}\text{C}$ ۲۰؛ غیر قابل اشتعال	
OSHA: 25 ppm; 25 ppm STEL	حدمجاز:
NIOSH: lowest feasible; carcinogen	
ACGIH: 50 ppm; suspect carcinogen	
احتیاطات ویژه:	
کربن دی سولفید سمی بوده و شدیداً قابل انفجار و انفجار است (نقطه اشتعال ۳۰- درجه سانتیگراد). متیلن دی کلراید مظنون به سرطانزایی است. از پوشش حفاظتی مناسب استفاده کرده و فقط در زیر هود دارای سیستم تهویه مناسب با آنها کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم:	
۷۲۴- متیلن دی کلراید؛ خلوص کروماتوگرافی	
۷۲۵- کربن دی سولفید؛ خلوص کروماتوگرافی	
۷۲۶- هلیوم، خالص	
۷۲۷- هیدروژن، خالص	
۷۲۸- هوا، تصفیه شده	

وسایل و تجهیزات لازم:

۱۰۶۱- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند (-SKC #226-01, Supelco ORBO-32s یا انواع مشابه).

۱۰۶۲- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۲ L/min - ۰/۰۱، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۱۰۶۳- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۱۰۶۴- ویال های اتوسمپلر، با درپوش پیچ دار PTFE

۱۰۶۵- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری و سایر اندازه های مناسب (در صورت لزوم)، با

درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری

۱۰۶۶- بالن ژوژه در اندازه های مختلف

۱۰۶۷- پیپت در اندازه های مختلف

نمونه برداری:

۶۲۹- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۶۳۰- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.

۶۳۱- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین ۰/۲ L/min - ۰/۰۱ برای عبور حجم هوای ۰/۵ تا ۲/۵ لیتر انجام دهید.

۶۳۲- بخش جلویی و عقبی نمونه بردار را برای جلوگیری از انتقال متیلن دی کلراید به بخش عقبی، از هم جدا کنید. درپوش نمونه بردار گذاشته و آن را با دقت برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۴۰۵- محتوی بخش جلویی (به همراه لایه پشم شیشه) و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه فوم را دور بیندازید.

۴۰۶- ۱ mL از کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.

نکته: در اثر افزودن کربن دی سولفید گرمای زیادی ایجاد می شود. برای جلوگیری از تقلیل نمونه، قبل از بکارگیری کربن دی سولفید آن را خنک کنید.

۴۰۷- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و برای تسهیل در جداسازی گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۸۶- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی ۱/۴ تا ۲۶۰۰ میکروگرم متیلن دی کلراید را در هر نمونه پوشش دهد کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از متیلن دی کلراید را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم برسانید.

نکته: می توانید یک استاندارد داخلی مانند ۲-بوتانول یا هگزان را به کربن دی سولفید اضافه کنید.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت یا ارتفاع پیک در برابر میکروگرم متیلن دی کلراید).

۳۸۷- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر بچ از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر شش

غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.

- بخش عقبی لوله نمونه بردار نمونه شاهد را خارج کرده و دور بیندازید.
 - مقدار مشخصی از متیلن دی کلراید را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
 - چند دقیقه منتظر بمانید تا تعادل با هوای محیط برقرار شود، سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
 - نمونه ها را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
 - نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم متیلن دی کلراید بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۸۸- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۵۱- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس ۱ میکرولیتر از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): متیلن دی کلراید
 - جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
 - حجم تزریق: ۱ μ L
 - دمای تزریق: 250°C
 - دمای آشکارساز: 300°C
 - دمای ستون: 80°C تا 150°C ($10^{\circ}\text{C}/\text{min}$)
 - گاز حامل: هلیوم ($2/4\text{ mL}/\text{min}$)
 - ستون: موئین، پروپیلن گلیکول؛ Stabilwax
- نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۳۵۲- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گر ها: هر ترکیبی که زمان ماند آن در ستون گاز کروماتوگرافی مشابه متیلن دی کلراید باشد می تواند ایجاد تداخل کند. در رطوبت های بالا ظرفیت لوله ذغال فعال کاهش می یابد.

محاسبات:

۲۶۲- جرم بر حسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) متیلن دی کلراید موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۲۶۳- محاسبه غلظت (C) متیلن دی کلراید در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

methylene chloride	متیلن کلراید
75-09-2 :CAS PA8050000 :RTECS	فرمول شیمیایی: CH_2Cl_2 وزن مولکولی: ۸۴/۹۴
اسامی مترادف: دی کلرومتان؛ متیلن دی کلراید ویژگی ها: مایع؛ نقطه جوش 40°C؛ نقطه ذوب -95°C؛ فشار بخار ۳۴۹mmHg (۴۷kPa) در 25°C؛ دانسیته ۱/۳۲۳ g/mL در 20°C؛ غیر قابل اشتعال	
حدمجاز: OSHA:25 ppm; 25 ppm STEL NIOSH: lowest feasible; carcinogen ACGIH: 50 ppm; suspect carcinogen	
احتیاطات ویژه: کربن دی سولفید سمی بوده و شدیداً قابل انفجار و انفجار است (نقطه اشتعال 30°C- درجه سانتیگراد). متیلن کلراید مظنون به سرطانزایی است. از پوشش حفاظتی مناسب استفاده کرده و فقط در زیر هود دارای سیستم تهویه مناسب با آنها کار کنید.	
مواد و محلولهای لازم: ۷۲۹- متیلن کلراید؛ خلوص کروماتوگرافی ۷۳۰- کربن دی سولفید؛ خلوص کروماتوگرافی ۷۳۱- هلیوم، خالص ۷۳۲- هیدروژن، خالص ۷۳۳- هوا، تصفیه شده	
وسایل و تجهیزات لازم: ۱۰۶۸- نمونه بردار: لوله شیشه ای، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی دو بخش ذغال فعال از جنس پوسته نارگیل (قسمت جلویی: ۱۰۰ mg، قسمت عقبی: ۵۰ mg) که توسط یک لایه ۲ میلی متری فوم اورتان از هم جدا شده. یک لایه پشم شیشه مقدم بر بخش جلویی لوله و یک لایه	

۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از بخش عقبی محتوی لوله قرار گرفته است. لوله ها در بازار موجود می باشند (SKC #226-01, Supelco ORBO-32s یا انواع مشابه).
 ۱۰۶۹- پمپ نمونه برداری فردی با دبی $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ ، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف
 ۱۰۷۰- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، و ستون
 ۱۰۷۱- ویال های اتوسمپلر، با درپوش پیچ دار PTFE
 ۱۰۷۲- سرنگ های ۱۰ میکرولیتری و سایر اندازه های مناسب (در صورت لزوم)، با درجه بندی 0.1 میکرولیتری
 ۱۰۷۳- بالن ژوژه در اندازه های مختلف
 ۱۰۷۴- پیپت در اندازه های مختلف

نمونه برداری:

۶۳۳- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.
 ۶۳۴- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید.
 ۶۳۵- نمونه برداری را در یک دبی مشخص بین $0.2 - 0.1 \text{ L/min}$ برای عبور حجم هوای 0.5 تا 2.5 لیتر انجام دهید.
 ۶۳۶- بخش جلویی و عقبی نمونه بردار را برای جلوگیری از انتقال متیلن کلراید به بخش عقبی، از هم جدا کنید. درپوش نمونه بردار گذاشته و آن را با دقت برای انتقال بسته بندی کنید.

آماده سازی:

۴۰۸- محتوی بخش جلویی (به همراه لایه پشم شیشه) و عقبی لوله را در ویال های جداگانه ای قرار دهید. لایه فوم را دور بیندازید.
 ۴۰۹- 1 mL از کربن دی سولفید را به هر کدام از ویال ها اضافه کرده و درپوش آن را ببندید.
 نکته: در اثر افزودن کربن دی سولفید گرمای زیادی ایجاد می شود. برای جلوگیری از تقلیل نمونه، قبل از بکارگیری کربن دی سولفید آن را خنک کنید.

۴۱۰- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و برای تسهیل در جداسازی گهگاهی آن را تکان دهید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

- ۳۸۹- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی ۱/۴ تا ۲۶۰۰ میکروگرم متیلن کلراید را در هر نمونه پوشش دهد کالیبره کنید.
- مقدار مشخصی از متیلن کلراید را در بالن ژوژه ی ۱۰ میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم برسانید.
 - نکته: می توانید یک استاندارد داخلی مانند ۲-بوتانول یا هگزان را به کربن دی سولفید اضافه کنید.
 - محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).
 - منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت یا ارتفاع پیک در برابر میکروگرم متیلن کلراید).
- ۳۹۰- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر بچ از ذغال فعال مورد استفاده در نمونه برداری در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر شش غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.
- بخش عقبی لوله نمونه بردار نمونه شاهد را خارج کرده و دور بیندازید.
 - مقدار مشخصی از متیلن کلراید را مستقیماً به محتوی بخش جلویی لوله تزریق کنید.
 - چند دقیقه منتظر بمانید تا تعادل با هوای محیط برقرار شود، سپس درپوش ویال را بسته و آن را به مدت یک شب رها کنید.
 - نمونه ها را واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۱ و ۲ اندازه گیری).
 - نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم متیلن کلراید بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۹۱- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

۳۵۳- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس ۱ میکرولیتر از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.

- آنالیت (ماده مورد تجزیه): متیلن کلراید

- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید

- حجم تزریق: ۱ μ L

- دمای تزریق: 250°C

- دمای آشکارساز: 300°C

- دمای ستون: 80°C تا 150°C (10°C/min)

- گاز حامل: هلیوم ($2/4\text{ mL/min}$)

- ستون: موئین، پروپیلن گلیکول؛ Stabilwax

نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۳۵۴- مساحت پیک را محاسبه کنید.

مداخله گرها: هر ترکیبی که زمان ماند آن در ستون گاز کروماتوگرافی مشابه متیلن کلراید باشد می تواند ایجاد تداخل کند. در رطوبت های بالا ظرفیت لوله ذغال فعال کاهش می یابد.

محاسبات:

۲۶۴- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) متیلن کلراید موجود در بخش جلویی (W_f) و عقبی (W_b) لوله نمونه اصلی، و بخش جلویی (B_f) و عقبی (B_b) نمونه شاهد را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست می رود.

۲۶۵- محاسبه غلظت (C) متیلن کلراید در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - B_f - B_b)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

vinyl chloride	وینیل کلراید
75-01-4 :CAS	فرمول شیمیایی: $\text{CH}_2=\text{CHCl}$
KU9625000 : RTECS	وزن مولکولی: ۶۲/۵
	اسامی مترادف: کلرواتیلن
	ویژگی ها: نقطه جوش $^{\circ}\text{C} -14$ ؛ فشار بخار ۲/۲ (air=1 atm)؛ حد پایین انفجار ۴٪ حجمی در هوا
OSHA: 1 ppm , 5 ppm C	حدمجاز:
NIOSH: lowest feasible (carcinogen)	
ACGIH: 5 ppm (carcinogen)	
	احتیاطات ویژه:
	کربن دی سولفید سمی بوده و به شدت قابل انفجار است (flash point = 30°C). فقط در زیر هود با آن کار کنید. وینیل کلراید سرطانزای انسانی است.
	مواد و محلولهای لازم:
	۷۳۴- کربن دی سولفید؛ خلوص کروماتوگرافی
	۷۳۵- وینیل کلراید ۹۹/۹٪؛ خلوص کروماتوگرافی
	۷۳۶- محلول استوک کالیبراسیون وینیل کلراید، ۰/۲۶ mg/mL؛
	e- نوک سرنگ مخصوص گاز را که حاوی ۱ میلی لیتر وینیل کلراید به زیر سطح کربن دی سولفید (۵ میلی لیتر) در یک بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری، وارد کنید.
	f- کربن دی سولفید را به داخل سرنگ بکشید. (به علت حل شدن وینیل کلراید در کربن دی سولفید در داخل محفظه سرنگ خلا ایجاد می شود که به مکش کربن دی سولفید کمک می کند)
	g- محلول داخل سرنگ را به یک بالن ژوژه منتقل کنید. محفظه سرنگ را ۲ بار و هر بار با ۱ میلی لیتر کربن دی سولفید شستشو داده و به داخل بالن ژوژه تخلیه کنید.
	h- توسط کربن دی سولفید به حجم برسانید.
	۷۳۷- هیدروژن، خالص

۷۳۸- هلیوم، خالص

۷۳۹- هوا، تصفیه شده

وسایل و تجهیزات لازم:

۱۰۷۵- نمونه بردار: لوله شیشه ای دابل، با طول ۷ cm، قطر خارجی ۶ mm و قطر داخلی ۴ mm؛ که دارای درپوش پلاستیکی می باشد. حاوی ۱۵۰ mg ذغال فعال ۴۰/۲۰ مشی. یک لایه پشم شیشه مقدم بر لوله و یک لایه ۳ میلی متری فوم اورتان نیز بعد از محتوی لوله قرار گرفته است. فشار هوای عبوری از لوله در دبی ۱ L/min نباید از ۳/۴ kPa بیشتر شود. لوله ها در بازار موجود می باشند.

نکته: می توان ۱ جفت لوله دو قسمتی (۵۰ mg / ۱۰۰ mg) نیز استفاده کرد.

۱۰۷۶- پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۰/۰۵ L/min، به همراه لوله های رابط قابل انعطاف

۱۰۷۷- دستگاه گاز کروماتوگراف، با آشکارساز شعله ای-یونی، ثبت کننده نمودار، وستون

۱۰۷۸- سوهان

۱۰۷۹- سیم خمیده برای بیرون کشیدن پلاگ ها از لوله نمونه برداری

۱۰۸۰- ویال های شیشه ای، ۲ میلی لیتری با درپوش پیچ دار PTFE

۱۰۸۱- پیپت؛ ۱ میلی لیتری با درجه بندی ۰/۱ میلی لیتری؛ ۲ و ۵ میلی لیتری

۱۰۸۲- کیسه تدلار نمونه برداری هوا، ۱۰ لیتری

۱۰۸۳- سرنگ گاز، با دریچه مخصوص گاز، ۰/۱ و ۱ میکرولیتری

۱۰۸۴- سرنگ ۱۰ میکرولیتری با درجه بندی ۰/۱ میکرولیتری

۱۰۸۵- بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری

نمونه برداری:

۶۳۷- پمپ های نمونه بردار فردی را کالیبره کنید. ضمن اینکه در هنگام کالیبراسیون یک نمونه بردار را نیز به پمپ متصل کنید.

۶۳۸- قبل از نمونه برداری دوطرف نمونه بردار را سریعاً بشکنید و نمونه بردار را توسط لوله های رابط قابل انعطاف کوتاه به پمپ نمونه بردار فردی متصل کنید. همچنین یک لوله را علامت زده و به

عنوان لوله شاهد به لوله رابط وصل کنید.

۶۳۹- نمونه برداری را در دبی 0.5 L/min به مدت ۱۵ تا ۱۰۰ دقیقه انجام دهید. بیش از ۵ لیتر هوا را جمع آوری نکنید.

۶۴۰- لوله اصلی و پشتیبان را از هم جدا کرده و درپوش هر کدام را بسته و برای انتقال آماده کنید.

آماده سازی:

۴۱۱- 1 mL کربن دی سولفید را به یک ویال خالی منتقل کرده و درپوش آن را ببندید.

۴۱۲- لوله نمونه بردار را در جلوی قسمت پشم شیشه علامت گذاشته، سپس لوله را از قسمت علامت گذاری شده بشکنید.

۴۱۳- ذغال فعال موجود در لوله های جلویی و عقبی را در ویال های جداگانه ای قرار داده و لایه پسم شیشه و فوم را دور بیندازید. ویال ها را فوراً توسط درپوش غشایی خودبند بپوشانید.

۴۱۴- ویال ها را به مدت ۳۰ دقیقه رها کرده و گهگاهی آن را تکان دهید. نمونه ها را پس از زمان ۳۰ دقیقه آنالیز کنید.

کالیبراسیون و کنترل کیفی:

۳۹۲- روزانه با حداقل ۶ استاندارد کاربردی که گستره ی 0.2 تا 200 میکروگرم وینیل کلراید را در هر نمونه پوشش دهد کالیبره کنید.

- مقدار مشخصی از محلول استاندارد وینیل کلراید یا را در بالن ژوژه ی 10 میلی لیتری با کربن دی سولفید به حجم 10 میلی لیتر برسانید.

نکته: استانداردهای کاربردی را می توان برای مدت حداقل ۳ روز در دمای 20°C - نگهداری کرد.

- محلول فوق را به همراه نمونه های اصلی و شاهد آنالیز کنید (مراحل ۱ و ۲ نمونه برداری).

- منحنی کالیبراسیون را رسم کنید (مساحت پیک در برابر میکروگرم وینیل کلراید در هر نمونه، و مساحت پیک در برابر نانوگرم وینیل کلراید در هر تزریق).

۳۹۳- راندمان جداسازی (DE) را حداقل یک بار برای هر تعداد از ذغال فعال مورد استفاده در گستره کالیبراسیون، تعیین کنید. سه لوله نمونه بردار برای هر پنج غلظت انتخابی و سه شاهد آماده کنید.

- سه نمونه وینیل کلراید در هوا را از طریق تزریق 0.1 ، 0.8 و 2 میلی لیتر وینیل کلراید

به کیسه های تدارک که حاوی ۱۰ لیتر هوا هستند آماده کنید. به این ترتیب غلظت های تقریبی ۲/۶، ۲۱ و ۵۲ میلی گرم بر متر مکعب بدست خواهد آمد.

- مراحل ۴-۱ نمونه برداری را برای هوای داخل کیسه های تدارک بر اساس جدول زیر انجام دهید.

Concentration in Bag (mg/m ³)	Volume Sampled (L)	Quantity of Vinyl Chloride (μg)
2.6	0.8	2
	2.2	6
21	0.8	17
	2.2	46
52	2.5	130

برای هر غلظت ۳ نمونه بگیرید.

- واجذب کرده (مراحل ۱-۳ آماده سازی) و به همراه استانداردهای کاربردی مورد آنالیز قرار دهید (مراحل ۲ و ۴ اندازه گیری). در لوله های عقبی نباید وینیل کلراید یافت شود.
- هوای داخل کیسه ها را با استفاده از نمونه ۱ میلی لیتری گاز آنالیز کنید.
- نموداری از راندمان جذب در برابر میکروگرم وینیل کلراید بازیافت شده ترسیم کنید.
- ۳۹۴- سه شاهد و سه آنالیت spike شده را برای اطمینان از اینکه منحنی کالیبراسیون و نمودار راندمان واجذب تحت کنترل هستند، آنالیز کنید.

اندازه گیری:

- ۳۵۵- دستگاه گاز کروماتوگراف را بر اساس توصیه سازنده و تحت شرایط زیر تنظیم کرده و سپس بخشی از نمونه را یا به صورت دستی با استفاده از روش شستشو با حلال و یا با استفاده از نمونه بردار خودکار به دستگاه تزریق کنید.
- آنالیت (ماده مورد تجزیه): وینیل کلراید
- جداساز: ۱ mL کربن دی سولفید
- دمای تزریق: ۲۳۰ °C
- دمای آشکارساز: ۲۳۰ °C
- دمای ستون: ۶۰ °C

- زمان ماند وینیل کلراید: ۱/۷ دقیقه

- گاز حامل: هلیوم (۴۰ mL/min)

- ستون: فولاد ضدزنگ

نکته ۱: اگر سطح پیک بالاتر از گستره منحنی استانداردهای کاربردی بود، با کربن دی سولفید

رقیق کرده و مجدداً آنالیز کنید و یک ضریب ترقیق مناسب در محاسبات وارد کنید.

۳۵۶- مساحت پیک را محاسبه کنید.

محاسبات:

۲۶۶- جرم برحسب μg (تصحیح شده برای راندمان واجذب) وینیل کلراید موجود در لوله جلویی

(W_f) و عقبی (W_b) نمونه و لوله نمونه شاهد (B) را محاسبه کنید.

نکته: اگر $W_b > W_f/10$ ، به این معنی است که ماده به بخش عقبی نشت کرده و نمونه از دست

می رود.

۲۶۷- محاسبه غلظت (C) وینیل کلراید در حجم هوای نمونه برداری شده (V) بر حسب لیتر:

$$C = \frac{(W_f + W_b - 2B)}{V}, \text{ mg/m}^3$$

مراجع

1. www.cds.gov/niosh/docs/2003-154/method-ihtml
Niosh manual of analytical methods
2. www.worksafebc.com
Guide lines part 5-contorolling exposure
3. www.translationdirectory.com
Common and trade names of chemical



Tehran University of Medical Sciences
Institute for Environmental Research



Islamic Republic of Iran
Ministry of Health and Medical Education
Environmental and Occupational Health Center

A Guide to Recognition and Evaluation of Chemical Agents in the Work Environment



2050202- 0908- 1

Autumn 2012