Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Сборник методических указаний
МУК 4.1.1711—4.1.1733—03

Выпуск 45

gost.e-ecolog.ru

ББК 51.21
И37

И37 **Измерение** концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Сборник методических указаний.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008.—199 с.

1. Подготовлены творческим коллективом специалистов Научно-исследовательского института медицины труда РАМН в составе: Л. Г. Макеева — руководитель, Г. В. Муравьева, Е. М. Малинина, Е. Н. Грицун, Г. Ф. Громова, при участии А. И. Кучеренко (Департамент Госсанэпиднадзора Минздрава России).

2. Рекомендованы к утверждению на совместном заседании группы Главного эксперта Комиссии по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию по проблеме «Лабораторно-инструментальное дело и метрологическое обеспечение» и методбюро п/секции «Промышленно-санитарная химия» Проблемной комиссии «Научные основы медицины труда».

3. Утверждены и введены в действие Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации 29 июня 2003 г.

4. Введены впервые.

ББК 51.21

© Роспотребнадзор, 2008
© Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008

Содержание

Введение 5

Измерение массовых концентраций аммоний перрената в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии: МУК 4.1.1711—03 6

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций 1-бензил-1-фенилгидразина гидрохлорида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1712—03 13

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций бензол-1,2-дикарбонового альдегида (ортофталевый альдегид) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1713—03 21

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций N, N' – бис (диацетил) этан – 1,2-диамина (тетраацетилэтилендиамина) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1714—03 29

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций бис (1метилэтил) нафталинсульфоновой кислоты натриевой соли (супражила WP) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1715—03 37

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций 1-гексадецил-пиридиний хлорида моногидрата (цетилпиридиний хлорид моногидрат) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1716—03 45

Фотометрическое измерение массовых концентраций гексафторида селена в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1717—03 53

Газохроматографическое измерение массовых концентраций 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропана (хладона-227_{ea}) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1718—03 64

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций 4-гидроксиметил-4-метил-1-фенилпиразолидона (димезона S) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1719—03 72

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций N,N-диметил-N-[3-[1-оксотетрадецил)амино]-пропил] бензолметанамминий хлорида гидрата (мирамистина) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1720—03 80

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций N-(1,1-диметилэтил)-2-бензотиазолсульфенамида (сульфенамида Т) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1721—03 88

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций 2,5-диоксо-3-(2-пропенил)-1-имидозолидилметил (1 RS)- цис, транс-2,2-диметил- 3-(2-метилпропенил) циклопропан карбоксилата (имипротрина) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1722—03 97

Измерение массовых концентраций 2-имидазолидинона (этиленмочевина) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.1723—03 105

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций калия фторида аддукта с гидропероксидом (1 : 1) (пероксогидрата-фторида калия) (ПФК) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1724—03 113

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций метилен-бис (полиметилнафтила сульфоната) натрия (супражил $^{MNS}/_{90}$) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1725—03 121

Газохроматографическое измерение массовых концентраций 3-метиленциклобутанкарбонитрила (циклобутанкарбонитрила) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1726—03 129

Измерение массовых концентраций S-метил-N-(метилкарбомоил)-окситиоацетимидата (метомила) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.1727—03 138

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций 2-(4-метокси-6-метил-1,3,5-триазин-2-ил-карбамоилсульфамоил) бензойной кислоты (метсульфурон-метила) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1728—03 146

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций 2-[4-метокси-6-метил-1,3,5-триазин-2-ил (метил) карбамоилсульфамоил] бензойной кислоты (трибенуронметила) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1729—03 154

Газохроматографическое измерение массовых концентраций 3-оксо-2-(трифторметил) додекафтороктановой кислоты (перфтор-2-метил-3-оксаоктановой кислоты) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1730—03 162

Измерение массовых концентраций 1-(4–хлорбензоил)–5–метокси–2–метил–1Н-индол-3-этановой кислоты (индометацин) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ): МУК 4.1.1731—03 170

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций этандионовой кислоты дигидрата (щавелевой кислоты дигидрата) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1732—03 178

Газохроматографическое измерение массовых концентраций этил-трет-бутилового эфира (ЭТБЭ) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1733—03 187

Приложение 1. Приведение объема воздуха к стандартным условиям 197

Приложение 2. Коэффициенты для приведения объема воздуха к стандартным условиям 198

Приложение 3. Указатель основных синонимов технических, торговых и фирменных названий веществ 199

Введение

Методические указания «Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (выпуск 45) разработаны с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочным безопасным уровням воздействия (ОБУВ) и являются обязательными при осуществлении санитарного контроля.

Включенные в данный сборник 23 методики контроля вредных веществ в воздухе рабочей зоны разработаны и подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005—88 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования», ГОСТ Р 8.563—96 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений», МИ 2335—95 «Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа», МИ 2336—95 «Характеристики погрешности результатов количественного химического анализа. Алгоритмы оценивания».

Методики выполнены с использованием современных методов исследования, метрологически аттестованы и дают возможность контролировать концентрации химических веществ на уровне и ниже их ПДК и ОБУВ в воздухе рабочей зоны, установленных ГН 2.2.5.1313—03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», ГН 2.2.5.1314—03 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и дополнениями к ним.

Методические указания по измерению массовых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны предназначены для центров госсанэпиднадзора, санитарных лабораторий промышленных предприятий при осуществлении контроля за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также научно-исследовательских институтов и других заинтересованных министерств и ведомств.

УТВЕРЖДАЮ
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации,
Первый заместитель Министра
здравоохранения Российской Федерации
Г. Г. Онищенко
29 июня 2003 г.
Дата введения: с момента утверждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Газохроматографическое измерение массовых концентраций этил-трет-бутилового эфира (ЭТБЭ) в воздухе рабочей зоны

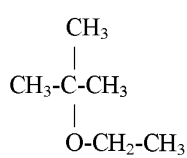
Методические указания МУК 4.1.1733—03

1. Область применения

Настоящие методические указания устанавливают количественный газохроматографический анализ воздуха рабочей зоны на содержание ЭТБЭ в диапазоне массовых концентраций от 50 до 1 000 мг/м^3.

2. Характеристика вещества

2.1. Структурная формула



2.2. Эмпирическая формула $C_6H_{14}O$.

2.3. Молекулярная масса 102,18.

2.4. Регистрационный номер CAS 637-92-3.

2.5. Физико-химические свойства.

ЭТБЭ (2-этокси-2-метилпропан) – бесцветная прозрачная жидкость. Температура кипения 72,8 °С, температура плавления – 94 °С.

Критическая температура 241 °С. Показатель преломления 1,3794 (при 20 °С). Плотность 0,75 г/см^3 (при 20 °С). Легковоспламеняющаяся жидкость. При соприкосновении с пламенем сгорает без образования высокотоксичных продуктов.

Ограниченно растворим в воде (1,2/100 г воды при температуре 20 °С; 1,59/100 г воды при температуре 25 °С). Растворим в органических растворителях.

Агрегатное состояние в воздухе: пары.

2.6. Токсикологическая характеристика.

ЭТБЭ является веществом, угнетающе действующим на центральную нервную систему, действие обратимое.

Класс опасности четвертый.

Среднесменная предельно допустимая концентрация (ПДКс.с.) ЭТБЭ в воздухе рабочей зоны 100 мг/м^3; максимально разовая 300 мг/м^3.

3. Погрешность измерений

Методика обеспечивает выполнение измерений с характеристиками погрешности, не превышающими ± 14 %, при доверительной вероятности 0,95.

4. Метод измерений

Измерение массовой концентрации ЭТБЭ выполняют газохроматографическим методом, с использованием пламенно-ионизационного детектора.

Отбор проб проводится без концентрирования.

Нижний предел измерения содержания ЭТБЭ в анализируемом объеме пробы 0,05 мкг.

Нижний предел измерения концентрации ЭТБЭ в воздухе рабочей зоны 50 мг/м^3 (при анализе 1 см^3 воздуха).

Определению не мешают бутилены, этанол, димеры изобутилена.

5. Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы

5.1. Средства измерений, лабораторная посуда, вспомогательные устройства

Газовый хроматограф серии «ЛХМ-8МД»,
оснащенный пламенно-ионизационным

детектором (ПИД), с чувствительностью по пропану не менее $1,0 \cdot 10^{-10}$ мг/см^3	
Колонка хроматографическая из нержавеющей стали длиной 3 м, внутренним диаметром 3 мм	
Лупа измерительная, с ценой деления 0,1 мм	ГОСТ 25706
Линейка измерительная металлическая, с ценой деления 1 мм	ГОСТ 427
Шприцы медицинские многоразовые цельностеклянные, вместимостью 1, 2, 5, 10, 100 см^3	ГОСТ 22967—90
Бутыли, вместимостью 20 дм^3	ГОСТ 14182—80
Бутыль, вместимостью 1 дм^3	ТУ 6-09-5472—90
Термометр ТЛ-31А, предел измерений 0—100 °С	ГОСТ 28498—90
Психрометр аспирационный марки МВ-4М.	
Барометр-анероид марки М-67	ТУ 2504-1797—75
Цилиндры мерные, вместимостью 100 и 1 000 см^3	ГОСТ 1770—74Е
Весы лабораторные 3 класса точности	

5.2. Реактивы и материалы

Этил-трет-бутиловый эфир, стандартный образец предприятия (СОП) 16-203, состава 90,0 % мол., изготовленный АНО «СЦ ЯРТЕСТ»	
Носитель твердый – цветохром-1К (модифицированный носитель для хроматографии), размер частиц 0,15—0,25 мм*	
Фаза стационарная полиэтиленгликоль – 1540 (ПЭГ-1540)	
Хлороформ	ГОСТ 20015—74
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709
Азот газообразный	ГОСТ 9293—74
Водород	ГОСТ 3022

* Можно использовать диатомит Изенского месторождения, который размалывают и просеивают через сита с размером отверстий 0,15—0,25 мм.

Воздух в баллонах с редукторами ГОСТ 17433—80, 24484

Допускается применение иных средств измерений, вспомогательных устройств, реактивов и материалов, обеспечивающих показатели точности, установленные для данной МВИ.

6. Требования безопасности

6.1. При работе с реактивами соблюдают требования безопасности, установленные для работы с токсичными, едкими и легковоспламеняющимися веществами по ГОСТ 12.1.005—88.

6.2. При проведении анализов горючих и вредных веществ должны соблюдаться меры противопожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004—91.

6.3. При выполнении измерений с использованием газового хроматографа соблюдают правила электробезопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.019—79 и инструкцией по эксплуатации прибора.

6.4. При работе с газами, находящимися в баллонах под давлением до 15 МПа (150 Kgf/см^2) необходимо соблюдать «Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздуховодов и газопроводов при давлении до 15 МПа (150 Kgf/см^2), а также «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ-10-115—96 утверждены постановлением Госгортехнадзора России 18.04.95, № 20, ГОСТ 12.2.085). Запрещается открывать вентиль баллона, не установив на нем понижающий редуктор.

6.5. При работе с разогретым шприцем надевают на руки хлопчатобумажные перчатки.

7. Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений и обработке их результатов допускаются лица с высшим и средним специальным образованием, имеющие навыки работы в химической лаборатории, с сосудами под давлением, с токсичными, едкими и легковоспламеняющимися веществами и на хроматографе.

8. Условия измерений

При выполнении измерений в лабораторных помещениях согласно ГОСТ 15,150—69, соблюдаются следующие условия:

- температура воздуха (20 ± 5) °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,0 кПа;
- относительная влажность не более 80 % при температуре 25 °С.

9. Подготовка к выполнению измерений

При подготовке к выполнению измерений проводят следующие работы: подготовка хроматографа и хроматографической колонки, приготовление газовоздушных смесей ЭТБЭ, установление градуировочной характеристики, отбор проб.

9.1. Подготовка хроматографической колонки

Хроматографическую колонку, стальную, механически заполненную насадкой ПЭГ-1540 на цветохроме, с применением вакуума, готовят следующим образом: 40 $см^3$ цветохрома (20 г), взвешенного на весах 3 класса точности, помещают в круглодонную колбу вместимостью 500 $см^3$. Растворяют в 100 $см^3$ хлороформа 1 г полиэтилен-гликоля-1540, взвешенного на весах 3 класса точности (5 % от массы твердого носителя) и полученный раствор вводят в ту же колбу. Колбу закрывают пробкой с двумя отверстиями для продувки и содержимое встряхивают. Затем хлороформ отгоняют на водяной бане при температуре 50—60 °С с одновременной продувкой азотом. Отгонку продолжают до тех пор, пока не исчезнет запах хлороформа. Чистую сухую хроматографическую колонку заполняют сорбентом с помощью воронки и вакуумного насоса, подсоединенного к одному из концов хроматографической колонки, предварительно закрытому тампоном из стекловаты. Насадку уплотняют вибратором или постукиванием деревянной палочкой. Концы колонки закрывают тампонами из стекловаты. Колонку помещают в термостат хроматографа и, не присоединяя к детектору, кондиционируют в токе азота в течение 24 ч, повышая температуру от 50 до 130 °С со скоростью 5 °С за 30 мин. После этого колонку присоединяют к детектору и продолжают кондиционировать до стабилизации нулевой линии при максимальной чувствительности прибора.

9.2. Подготовка прибора

Подготовку газового хроматографа проводят в соответствии с руководством по его эксплуатации.

9.3. Приготовление газовоздушных смесей ЭТБЭ

9.3.1. *Градуировка и подготовка бутылей.* Бутыли, применяемые для приготовления образцов для градуировки, с номинальной вместимостью 1 и 20 $дм^3$ нумеруют, принимая меры для сохранения номеров на время их использования. В бутыль помещают 15—20 пластинок фторопласта размером 15 х 15 х 3 мм, заполняют дистиллированной водой до

верхнего края горловины и закрывают тубусом с притиром, вытесняя излишки воды. Вместимость бутыли ($V_{бут}$, дм^3) принимают равной объему находящейся в ней воды. Объем воды определяют с помощью мерного цилиндра. Погрешность процедуры градуировки бутыли не более 2 %. Подготовленную бутыль сушат. Перед приготовлением градуировочных смесей бутыль предварительно тренируют, т. е. 3—5 раз готовят в ней газовоздушную смесь с наименьшей концентрацией. Таким образом достигается уменьшение влияния сорбционных эффектов на внутренней поверхности бутыли.

Аналогичной подготовке подвергаются все бутыли, применяемые для приготовления образцов для градуировки. Результаты градуировки заносят в рабочий журнал.

9.3.2. *Приготовление исходной газовоздушной смеси № 1* с массовой концентрацией ЭТБЭ 10 мг/дм^3.

Для проведения градуировки хроматографа готовят серию газовоздушных смесей ЭТБЭ (не менее трех: в начале, середине и конце диапазона измерений) в вакуумированных бутылях.

Отбирают шприцем соответствующей вместимости 0,27 см^3 ЭТБЭ. Быстро вводят в вакуумированную бутыль вместимостью 20 дм^3, прокалывают иглой заглушку на пробке, уравнивают давление внутри бутыли с внешним. Полученную смесь выдерживают 15—20 мин, перемешивая при помощи помещенных в бутыль фторопластовых пластинок.

Газовоздушную смесь используют в день приготовления.

Массовую концентрацию ЭТБЭ в исходных смесях (C, мг/м^3) при условиях поддерживаемых в лабораторном помещении, в котором проводится градуировка, рассчитывают по формуле:

$$c = \frac{d \cdot V_{ЭТБЭ} \cdot P \cdot 10^6}{V_{бут.} \cdot 101{,}3}, \text{ где}$$

d = 0,75 – плотность ЭТБЭ при 20 °С и давлении 101,3 кПа;

$V_{ЭТБЭ}$ – объем ЭТБЭ, введенный в бутыль, см^3;

$V_{бут.}$ – вместимость бутыли, дм^3;

P – атмосферное давление во время проведения градуировки, кПа;

10^6 – коэффициент пересчета на мг/м^3.

9.3.3. *Приготовление градуировочных газовоздушных смесей.*

Образцы для градуировки готовят в вакуумированных бутылях вместимостью 1 дм^3. Готовят 5 смесей в соответствии с табл. 1.

Медицинским шприцем со стеклянным штоком, прокалывая резиновую трубку в тубусе и прокачивая 9—10 раз полный объем шприца, отбирают рассчитанное количество газовоздушной смеси № 1 и вводят в бутыль вместимостью 1 $дм^3$.

Шкала строится по 5 концентрациям.

В вакуумированные бутыли, вместимостью 1 $дм^3$, вводят 5; 15; 30; 60; и 100 $см^3$ газовоздушной смеси № 1. Концентрации ЭТБЭ в бутылях составляют 50, 150, 300, 600 и 1 000 $мг/м^3$.

Таблица 1

Смеси для установления градуировочной характеристики при определении ЭТБЭ

Номер стандарта	Объем газовоздушной смеси ЭТБЭ № 1	Объем воздуха, $см^3$	Содержание ЭТБЭ в хроматографируемом объеме, мкг	Концентрация ЭТБЭ в хроматографируемом объеме, $мг/м^3$
1	0	1 000	0	0
2	5	995	0,05	50,0
3	15	985	0,15	150,0
4	30	970	0,3	300,0
5	60	940	0,6	600,0
6	100	900	1,0	1 000,0

9.4. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику, выражающую зависимость величины хроматографического сигнала (площади пика) от содержания анализируемого вещества в хроматографируемом объеме пробы, устанавливают по методу абсолютной калибровки с использованием серии градуировочных смесей согласно табл. 1.

Условия хроматографирования градуировочных смесей и анализируемых проб:

температура колонки	70 °С;
температура детектора	100—150 °С;
скорость потока газа-носителя (азот)	30 $см^3$/мин;
скорость потока водорода	30 $см^3$/мин;
скорость потока воздуха	300 $см^3$/мин;
время удерживания ЭТБЭ	2 мин. 30 с;
объем вводимой пробы	1 $см^3$.

Проводят 5 параллельных определений для каждой концентрации и строят градуировочный график, выражающий зависимость площади пика от количества определяемого вещества (мкг). Проверку градуировочного графика проводят 1 раз в неделю или при изменении условий анализа.

9.5. Отбор проб воздуха

Для определения массовой концентрации ЭТБЭ воздух отбирают в герметичный медицинский шприц вместимостью 1—10 $см^3$ без иглы, предварительно «промыв» путем 10-кратного воздухообмена со скоростью 2 $дм^3$/мин. По окончании отбора на шприц надевают иглу, конец которой заглушают бутилкаучуковой пробкой. Пробы сохраняются не более 6 ч.

При отборе пробы фиксируют температуру воздуха, атмосферное давление и относительную влажность в точке отбора.

10. Выполнение измерений

Для проведения анализов хроматограф выводят на режим, указанный в разделе 9.4. Отбирают 1,0 $см^3$ анализируемой пробы из шприца и вводят в хроматографическую колонку через испаритель. На полученной хроматограмме измеряют площади пиков ЭТБЭ и по средним результатам из трех измерений по градуировочному графику находят его содержание в пробе (мкг).

11. Вычисление результатов измерений

Массовую концентрацию ЭТБЭ в воздухе (мг/$м^3$) рассчитывают по формуле:

$$c = \frac{a}{V} \cdot 1\,000, \text{ где}$$

a – масса ЭТБЭ в анализируемом объеме пробы, найденная по градуировочному графику, мкг;

1 000 – коэффициент пересчета на $м^3$;

V – объем пробы, введенной в хроматограф, приведенный к стандартным условиям, $см^3$ (прилож. 1).

12. Оформление результатов измерений

Результат измерений записывается в виде $(C \pm \Delta)$ мг/$м^3$, $P = 0{,}95$, Δ – характеристика погрешности, значение $\Delta = 0{,}14\,C$.

13. Контроль погрешности методики

Значение характеристики погрешности, нормативы оперативного контроля сходимости, воспроизводимости и точности результатов измерений ЭТБЭ в диапазоне концентраций 50—1 000 мг/м^3.

Таблица 2

Погрешность КХА, Δ, мг/м^3 (P = 0,95)	Норматив контроля сходимости выходных сигналов хроматографа (P = 0,95, n = 5)	Норматив контроля погрешности градуировочной характеристики	Норматив контроля стабильности градуировочной характеристики
0,14 C	0,15 C	0,09 C	0,10 C

Метрологические характеристики приведены в виде зависимости от значения массовой концентрации анализируемого компонента в пробе – C.

13.1. Контроль сходимости выходного сигнала хроматографа

Контролируемым параметром является относительный размах выходных сигналов хроматографа. Контроль осуществляется при проведении градуировки и при периодическом контроле градуировочных коэффициентов.

Расчет ведется по формуле:

$$\frac{S_{max} - S_{min}}{S_{ср}} \cdot 100 \le 10{,}0\ \%, \text{ где}$$

S_{max} – максимальная площадь хроматографического пика, ед. счета;

S_{min} – минимальная площадь хроматографического пика, ед. счета;

$S_{ср}$ – среднее арифметическое значение площадей пиков, полученных при параллельных вводах, ед. счета.

d – норматив контроля, d = 15 % при n = 5, d = 13 % при n = 3.

13.2. Контроль правильности построения градуировочной характеристики

Контроль проводят сразу после построения градуировочной характеристики. Результаты контроля считаются положительными, если для каждой i-й градуировочной смеси соблюдается условие:

$$\frac{m_i^* - m_i}{m_i} \cdot 100 \le K_{np}, \text{ где}$$

m_i^* – масса ЭТБЭ в *i*-й градуировочной смеси, соответствующая по ГХ среднеарифметическому значению площадей пиков (из пяти измерений), мкг;

m_i – масса ЭТБЭ в *i*-й градуировочной смеси, мкг;

K_{np} – норматив контроля, K_{np} = 9 %.

13.3. Периодический контроль стабильности градуировочной характеристики

Контроль проводят не реже 1 раза в неделю, а также при смене колонки, промывке детектора и т. п. Контроль проводят по градуировочной смеси, приготовленной по п. 9.4, в которой массовая концентрация ЭТБЭ соответствует середине диапазона измерений. Результат контроля считается положительным при выполнении условия:

$$\frac{m_k^* - m_k}{m_k} \cdot 100 \le K_{ст}, \text{ где}$$

m_k^* – масса ЭТБЭ в контрольной смеси, соответствующая по ГХ среднеарифметическому значению площадей пиков (из пяти измерений), мкг;

m_k – масса ЭТБЭ в контрольной смеси, мкг;

$K_{ст}$ – норматив контроля, $K_{ст}$ = 10 %.

Для проведения серии анализов из 6 проб требуется 1 ч.

Методические указания разработаны ОАО Научно-исследовательским институтом «Ярсинтез», г. Ярославль, (к.т.н. М. Н. Стряхилева, к.т.н. И. А. Бубнова, А. М. Шляпникова, С. А. Глазунова, под руководством к.т.н. В. А.Смирнова).

Приложение 1

Приведение объема воздуха к стандартным условиям

Приведение объема воздуха к стандартным условиям (температура 20 °С и давление 101,33 кПа) проводят по формуле:

$$V_{20} = \frac{V_t \cdot (273+20) \cdot P}{(273+t) \cdot 101{,}33}$$, где

V_t – объем воздуха, отобранного для анализа, дм^3;

P – барометрическое давление, кПа (101,33 кПа = 760 мм рт. ст.);

t – температура воздуха в месте отбора пробы, °С.

Для удобства расчета V_{20} следует пользоваться таблицей коэффициентов (прилож. 2). Для приведения воздуха к стандартным условиям надо умножить V_t на соответствующий коэффициент.

Приложение 2

Коэффициенты для приведения объема воздуха к стандартным условиям

	Давление Р, кПа/мм рт. ст.									
t° C	97,33/730	97,86/734	98,4/738	98,93/742	99,46/746	100/750	100,53/754	101,06/758	101,33/760	101,86/764
–30	1,1582	1,1646	1,1709	1,1772	1,1836	1,1899	1,1963	1,2026	1,2058	1,2122
–26	1,1393	1,1456	1,1519	1,1581	1,1644	1,1705	1,1768	1,1831	1,1862	1,1925
–22	1,1212	1,1274	1,1336	1,1396	1,1458	1,1519	1,1581	1,1643	1,1673	1,1735
–18	1,1036	1,1097	1,1158	1,1218	1,1278	1,1338	1,1399	1,1460	1,1490	1,1551
–14	1,0866	1,0926	1,0986	1,1045	1,1105	1,1164	1,1224	1,1284	1,1313	1,1373
–10	1,0701	1,0760	1,0819	1,0877	1,0986	1,0994	1,1053	1,1112	1,1141	1,1200
–6	1,0540	1,0599	1,0657	1,0714	1,0772	1,0829	1,0887	1,0945	1,0974	1,1032
–2	1,0385	1,0442	1,0499	1,0556	1,0613	1,0669	1,0726	1,0784	1,0812	1,0869
0	1,0309	1,0366	1,0423	1,0477	1,0535	1,0591	1,0648	1,0705	1,0733	1,0789
+ 2	1,0234	1,0291	1,0347	1,0402	1,0459	1,0514	1,0571	1,0627	1,0655	1,0712
+ 6	1,0087	1,0143	1,0198	1,0253	1,0309	1,0363	1,0419	1,0475	1,0502	1,0557
+10	0,9944	0,9999	0,0054	1,0108	1,0162	1,0216	1,0272	1,0326	1,0353	1,0407
+14	0,9806	0,9860	0,9914	0,9967	1,0027	1,0074	1,0128	1,0183	1,0209	1,0263
+18	0,9671	0,9725	0,9778	0,9830	0,9884	0,9936	0,9989	1,0043	1,0069	1,0122
+20	0,9605	0,9658	0,9711	0,9783	0,9816	0,9868	0,9921	0,9974	1,0000	1,0053
+22	0,9539	0,9592	0,9645	0,9696	0,9749	0,9800	0,9853	0,9906	0,9932	0,9985
+24	0,9475	0,9527	0,9579	0,9631	0,9683	0,9735	0,9787	0,9839	0,9865	0,9917
+26	0,9412	0,9464	0,9516	0,9566	0,9618	0,9669	0,9721	0,9773	0,9799	0,9851
+28	0,9349	0,9401	0,9453	0,9503	0,9555	0,9605	0,9657	0,9708	0,9734	0,9785
+30	0,9288	0,9339	0,9391	0,9440	0,9432	0,9542	0,9594	0,9645	0,9670	0,9723
+34	0,9167	0,9218	0,9268	0,9318	0,9368	0,9418	0,9468	0,9519	0,9544	0,9595
+38	0,9049	0,9099	0,9149	0,9199	0,9248	0,9297	0,9347	0,9397	0,9421	0,9471

Приложение 3

Указатель основных синонимов, технических, торговых и фирменных названий веществ

	стр.
1. Димезон S	74
2. Индометацин	170
3. Имипротрин	97
4. Метомил	138
5. Метсульфурон-метил	146
6. Мирамистин	80
7. Ортофталевый альдегид	21
8. Пероксигидрат фторида калия	113
9. Перфтор-2-метил-3-окса-октановая кислота	162
10. Сульфенамид Т	88
11. Супражил $^{MNS}/_{90}$	121
12. Супражил WP	37
13. Тетраацетилэтилендиамин	29
14. Трибенуронметил	154
15. Хладон 227-еа	64
16. Цетилпиридиний хлорид моногидрат	45
17. Циклобутанкарбонитрил	129
18. Щавелевая кислота дигидрат	178
19. Этиленмочевина	105

gost.e-ecolog.ru