МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 7609— 2014

Масла эфирные

АНАЛИЗ МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ НА КАПИЛЛЯРНЫХ КОЛОНКАХ

Общий метод

(ISO 7609:1985, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «ПАРФЮМТЕСТ» (АНО «ПАРФЮМТЕСТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии международного стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 сентября 2014 г. № 70-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 октября 2014 г. № 1315-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 7609—2014 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2016 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 7609:1985 «Масла эфирные. Анализ методом газовой хроматографии на капиллярных колонках. Общий метод» («Essential oils — Analysis by gas chromatography on capillary columns — General method», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 217 «Косметика» Международной организации по стандартизации (ISO).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Сентябрь 2019 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© ISO, 1985 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2015, 2019

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Введение

В связи с тем, что описание методов анализа газовой хроматографии очень обширно, было решено установить, с одной стороны, общие методы, предоставляющие информацию обо всех текущих параметрах, приборах, продуктах, методах, расчетных формулах и т. д., и с другой стороны — стандарты с краткими указаниями по определению специфических компонентов эфирных масел с необходимыми для данного случая рекомендациями.

В этих стандартах будут ссылки не только на настоящий стандарт по хроматографическому анализу на капиллярных колонках, но и на ISO 7359 по анализу на набивных колонках.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Масла эфирные

АНАЛИЗ МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ НА КАПИЛЛЯРНЫХ КОЛОНКАХ

Общий метод

Essential oils.
Analysis by gas chromatography on capillary columns. General method

Дата введения — 2016—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общий метод анализа эфирных масел методом газовой хроматографии на капиллярных колонках для определения содержания специфических составляющих и/или исследования характерного профиля.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения).

ISO 356, Essential oils — Preparation of test samples (Масла эфирные. Подготовка образцов для испытаний)

ISO 7359, Essential oils — Analysis by gas chromatography on packed columns — General method (Масла эфирные. Анализ методом газовой хроматографии на насадочных колонках. Общий метод)

3 Основной принцип

Анализ методом газовой хроматографии в соответствующих условиях небольшого количества[1)] эфирного масла на колонке с маленьким диаметром, но большой длины, внутренняя поверхность которой должна быть предварительно покрыта либо соответствующей неподвижной фазой напрямую, либо пропитанным носителем (колонка, покрытая изнутри пропитанным носителем).

Если требуется, проводят идентификацию различных компонентов с помощью индексов удерживания.

Количественное определение специфических компонентов проводят при измерении площадей пиков.

4 Реактивы и материалы

Во время проведения анализа, при отсутствии иных указаний, используют только реактивы известной степени чистоты и свежеприготовленные растворы.

4.1 **Газ-носитель:** водород[2)], гелий или азот в зависимости от вида используемого детектора. Если применяют детектор, использующий газ-носитель, который не был предусмотрен, его необходимо установить особо.

[1)] Вводимая порция пробы не должна насыщать колонку.

[2)] При использовании этого газа необходимо строгое соблюдение правил безопасности.

Издание официальное

4.1.1 **Дополнительные газы:** газы, дополнительно используемые в детекторе; для пламенно-ионизационного детектора — воздух и водород высокой степени чистоты.

4.2 **Вещество для проверки химической инертности колонки:** линалилацетат, чистота не менее 98 %.

4.3 Вещества для определения эффективности колонки[1)]

4.3.1 **Линалол**, чистота не менее 99 %, определяемая хроматографически.

4.3.2 **Метан**, чистота не менее 99 %, определяемая хроматографически.

4.4 **Стандартные вещества** — вещества, соответствующие определяемым или обнаруживаемым компонентам. Стандартные вещества будут указаны в каждом соответствующем стандарте.

4.5 Внутренний стандарт

Внутренний стандарт должен быть указан отдельно в каждом соответствующем стандарте, он должен элюировать в непосредственной близости от определяемого компонента, и пик его на хроматограмме не должен накладываться на пики других компонентов эфирного масла.

4.6 **Нормальные алканы**, чистота не менее 95 %, определяемая хромаграфически. Ряд нормальных алканов, используемых в специальном стандарте, зависит от индексов удерживания компонентов, определяемых в выбранных условиях.

Примечание — Нормальные алканы используются только тогда, когда они необходимы для определения индексов удерживания.

4.7 Контрольная смесь

Приготавливают смесь, содержащую более или менее равные пропорции:

- лимонена;
- ацетофенона;
- линалола;
- линалилацетата;
- нафталина;
- коричного спирта.

Все эти компоненты должны иметь чистоту не менее 95 %, определяемую хроматографически.

Примечание — Могут использоваться и другие продукты, которые должны оговариваться в каждом соответствующем стандарте.

5 Оборудование

5.1 **Хроматограф**, оснащенный специальной системой ввода для капиллярных колонок, позволяющей ввести вещество в количестве 10^{-6} г с подходящим детектором и устройством термостатирования.

Системы ввода проб и детектирования должны быть оснащены устройствами независимого регулирования соответствующих температур.

5.2 **Колонка**, изготовленная из инертного материала (например, стекло или нержавеющая сталь, кварц или плавленый кварц), с внутренним диаметром от 0,2 до 0,5 мм и длиной от 15 до 100 м.

Тип неподвижной фазы должен быть указан отдельно в каждом соответствующем стандарте. В настоящее время часто используют неподвижные фазы — метил- или фенилполисилоксаны и полиэтиленгликоли с концевыми спиртовыми группами, которые могут быть свободными или этерифицированными.

5.3 **Записывающее устройство и электронный интегратор**, характеристики которых должны соответствовать остальному оборудованию.

6 Подготовка пробы для анализа

Метод подготовки пробы для анализа приведен в ISO 356.

[1)] При определении эффективности колонки могут быть использованы другие вещества; они должны быть выделены в каждом соответствующем стандарте.

Если вводимая проба должна подвергнуться специальной обработке, то это должно быть отмечено в соответствующем стандарте.

7 Проведение анализа

7.1 Температура

Температура термостата, испарителя и детектора должна быть указана отдельно в каждом соответствующем стандарте.

7.2 Скорость потока газа-носителя

Регулировать скорость потока нужно так, чтобы достигнуть необходимой эффективности (см. 8.2).

7.3 Скорость потока вспомогательных газов

Необходимо обратиться к инструкциям изготовителя, чтобы достигнуть оптимальной чувствительности детектора.

8 Характеристики колонки

8.1 Испытание на химическую инертность

Вводят пробу линалилацетата в условиях проведения анализа (см. 7.1).
Должен быть получен только один пик (в пределах определения чистоты).

8.2 Эффективность колонки

Необходимо определить эффективность колонки с помощью пика линалола при постоянной температуре 130 °С. Число теоретических тарелок N, которое должно быть не менее 25 000, рассчитывают по одной из следующих формул.
Формула № 1 (см. рисунок 1)

$$N = 16\left(\frac{d_r^i}{\omega}\right)^2.$$

Формула № 2

$$N = 5{,}54\left(\frac{d_r^i}{b}\right)^2,$$

где d_r^i — исправленное расстояние удерживания, выраженное в единицах длины (расстояние удерживания пика линалола минус расстояние удерживания пика воздуха или пика метана при температуре 130 °С, сравнимого с пиком воздуха);

ω — расстояние, выраженное в тех же единицах длины, что и расстояние удерживания между двумя точками пересечения базовой линии с двумя касательными в точках перегиба пика линалола;

b — ширина в миллиметрах пика определяемого вещества (линалола) на половине высоты пика.

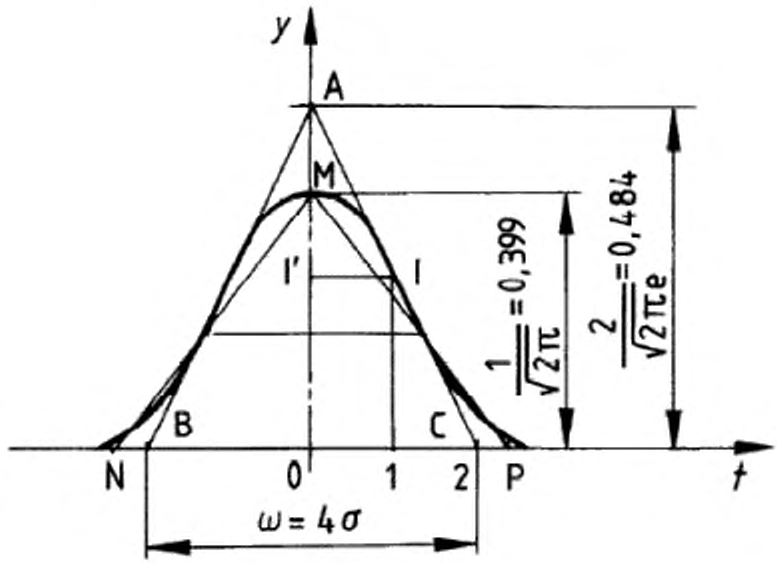


Рисунок 1

Скорость бумаги записывающего устройства должна быть такой, чтобы ω была не менее 10 мм для достижения высокой точности.

Скорость бумаги записывающего устройства должна быть такой, чтобы *b* была не менее 5 мм для достижения высокой точности.

8.3 Разрешающая способность и степень разделения

Для определения разрешающей способности и/или степени разделения вводят необходимое количество контрольной смеси (см. 4.7) при определенных условиях анализа.

8.3.1 Определение разрешающей способности (см. рисунок 2)

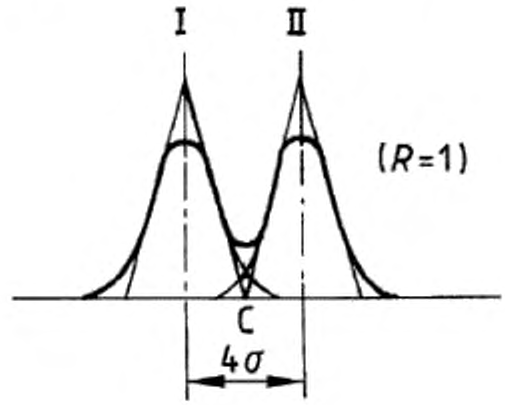


Рисунок 2

Критерий разделения *R* двух смежных потоков пиков I и II вычисляют по формуле

$$R = 2\frac{d_{r(II)} - d_{r(I)}}{\omega_{(I)} + \omega_{(II)}},$$

где $d_{r(I)}$ — расстояние удерживания пика I, мм;
$d_{r(II)}$ — расстояние удерживания пика II, мм;
$\omega_{(I)}$ — ширина основания пика I, мм;
$\omega_{(II)}$ — ширина основания пика II, мм.

Если $\omega_I = \omega_{II}$, то R вычисляют по формуле

$$R = 2\frac{d_{r(II)} - d_{r(I)}}{\omega} = \frac{d_{r(II)} - d_{r(I)}}{4\sigma},$$

где σ — стандарт отклонения (см. рисунок 1).

Если расстояние между двумя пиками $d_{r(II)} - d_{r(I)} = 4\sigma$, то критерий разделения $R = 1$ (см. рисунок 2).

Если два пика не полностью разделяются, то касательные в точках перегиба двух пиков пересекаются в точке С. Для полного разделения расстояние между пиками должно равняться

$d_{r(II)} - d_{r(I)} = 6\sigma$, откуда $R = 1,5$ (см. рисунок 3).

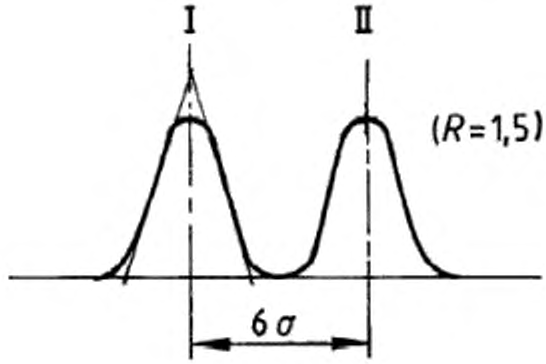


Рисунок 3

8.3.2 Определение степени разделения (см. рисунок 4)

Проводят прямую, связывающую вершины двух пиков по касательной. От базовой линии проводят перпендикуляр через минимум между двумя пиками. Измеряют расстояние h по перпендикуляру между базовой линией и точкой пересечения с прямой, связывающей вершины двух пиков.

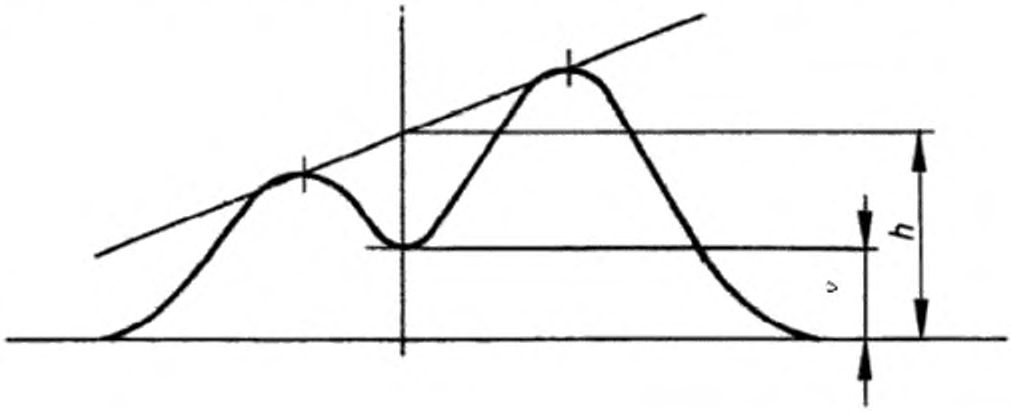


Рисунок 4

Измеряют расстояние v по перпендикуляру от базовой линии до минимума между двумя пиками.

Степень разделения p, выраженную в процентах, вычисляют по формуле

$$p = \frac{100\,(h - v)}{h},$$

8.3.3 Контроль степени разделения при программировании температуры

Используют следующие условия:

- колонка с полиэтиленгликолем или диметилполисилоксаном;
- температура, запрограммированная от 80 °С до 220 °С при скорости от 2 до 3 °С/мин.

Скорость газа-носителя должна допускать элюирование всех компонентов контрольной смеси (см. 4.7) и нормальных алканов (см. 4.6), необходимых для определения индексов удерживания до конца программы.

8.3.3.1 Вводят определенное количество контрольной смеси (см. 4.7).

На хроматограмме:

a) в случае колонки с диметилполисилоксаном пики лимонена и ацетофенона делятся примерно на 95 % (см. 8.3.2);

b) в случае колонки с полиэтиленгликолем (M_r = 20 000) пики линалола и линалилацетата должны иметь разделения не менее 95 % (см. 8.3.2).

Если требуется другая насадка по стандарту, то это будет оговорено.

8.3.3.2 Вводят необходимое количество контрольной смеси и рассчитывают индексы удерживания (см. раздел 9) компонентов исследуемой смеси.

В случае колонки с диметилполисилоксаном используют алканы от C_{10} до C_{16}.

В случае колонки с полиэтиленгликолем (M_r = 20 000) используют алканы от C_{11} до C_{24}.

Индексы удерживания, рассчитанные таким образом, характеризуют полярность колонки в зависимости от различных структурных особенностей анализируемых компонентов.

Результаты, полученные на различных колонках с одинаковой насадкой, могут быть сравнимы, если индексы удерживания компонентов исследуемой смеси лишь незначительно различаются на разных колонках[1)].

9 Определение индексов удерживания

Если необходимо определить индексы удерживания, то готовят смесь из нормальных алканов в заданной пропорции, включая *n*-пентан.

Нормальные алканы выбирают в соответствии с рядом ожидаемых индексов удерживания.

После стабилизации температуры колонки вводят определенное количество смеси и ведут анализ в условиях, оговоренных в 10.1.1.

Таким образом получают хроматограмму B.

9.1 Измерение индексов удерживания

Сравнивают хроматограммы A (см. 10.1.1) и B (см. раздел 9) и отмечают на хроматограмме B пики, соответствующие измерениям.

9.1.1 Изотермические условия

Рассчитывают разницу между расстояниями удерживания вершины рассматриваемого пика и пика метана. Эта разница обозначается d'_x и выражается в миллиметрах. Рассчитывают разницу между расстояниями удерживания вершины пика метана и вершины пика нормального алкана, появляющегося непосредственно перед рассматриваемым пиком; эта разница обозначается d'_n и выражается в миллиметрах.

Рассчитывают разницу между расстояниями удерживания вершины пика метана и вершины пика нормального алкана, появляющегося сразу после рассматриваемого пика. Эта разница обозначается d'_{n+1} и выражается в миллиметрах.

9.1.2 Проведение анализа с использованием линейного программирования температуры от момента ввода пробы

Измеряют расстояние по базовой линии между вершиной пика (индекс удерживания которого определяют) и вершиной пика нормального алкана (*n*-атомов углерода), появляющегося непосредственно перед рассматриваемым пиком. Это расстояние обозначают Δ_x и выражают в миллиметрах.

[1)] Предел этих отклонений будет оговорен.

Измеряют расстояние по базовой линии между вершинами соседних пиков нормальных алканов, имеющих n и n + 1 атомов углерода, появляющееся до и после рассматриваемого пика. Это расстояние обозначается Δ_y и выражается в миллиметрах.

9.2 Вычисление индекса удерживания

9.2.1 Изотермические условия

Индекс удерживания I вычисляют по формуле

$$I = 100\frac{\log d'_x - \log'_n}{\log d'_{n+1} - \log d'_n} + 100n,$$

где d'_x — расстояние в миллиметрах между вершиной пика, индекс удерживания которого рассчитывают, и вершиной пика метана (см. 9.1.1);

d'_n — расстояние в миллиметрах между вершиной пика нормального алкана с n атомами углерода и вершиной пика метана (см. 9.1.1);

d'_{n+1} — расстояние в миллиметрах между вершиной пика нормального алкана с n + 1 атомами углерода и вершиной пика метана (см. 9.1.1).

Примечание — Формула верна только в случае $d'_{n+1} > d'_x > d'_n$.

9.2.2 Проведение анализа с использованием линейного программирования температуры от момента ввода пробы

Расчет верен только для компонентов, имеющих времена удерживания, которые входят в линейную зону программирования температуры.

Индекс удерживания Y вычисляют по формуле

$$Y = 100\frac{\Delta x}{\Delta y} + 100n,$$

где Δx — расстояние в миллиметрах между вершиной пика, индекс которого определяют, и вершиной пика нормального алкана с n атомами углерода (см. 9.1.2);

Δy — расстояние в миллиметрах между вершиной пика нормального алкана с n атомами углерода и вершиной пика нормального алкана с n + 1 атомами углерода (см. 9.1.2).

Примечание — Если используют различные программы температур, то индекс удерживания рассчитать невозможно.

10 Методы определения

10.1 Общие условия

10.1.1 Хроматограмма эфирного масла

Запись хроматограммы оговорена в соответствующем стандарте. Температура и сопутствующие условия должны быть такими же, как и используемые для определения эффективности колонки (см. 8.2).

Для определения некоторых компонентов эфирных масел стандарт может рекомендовать использование изотермических условий при определенной температуре. В каждом случае скорость потока должна контролироваться так, чтобы разделение соответствовало стандарту.

После стабилизации температуры колонки вводится соответствующее количество пробы (примерно 10^{-6} г).

Таким образом получают хроматограмму А.

10.2 Метод внутреннего стандарта

В одних и тех же рабочих условиях записывают хроматограммы эфирного масла и смеси этого масла с внутренним стандартом (см. 4.5). Необходимо, чтобы определяемые продукты отделялись на хроматограмме от других компонентов эфирного масла, и пик внутреннего стандарта не накладывался ни на какие компоненты масла.

10.2.1 Определение калибровочного коэффициента

Когда для количественных расчетов определяют калибровочный коэффициент исследуемого компонента по отношению к внутреннему стандарту, количества внутреннего стандарта (см. 4.5) и

определяемого вещества (см. 4.6) должны быть такими, чтобы соответствующие площади пиков были приблизительно равными.

Если используют растворитель, то он должен быть оговорен в соответствующем стандарте.

После стабилизации температуры колонки вводят необходимое количество данной смеси и анализ выполняют в условиях, оговоренных в 10.1.1.

Таким образом получают хроматограмму B.

Калибровочный коэффициент K компонента относительно внутреннего стандарта вычисляют по формуле

$$K = \frac{A_E \cdot m_R}{A_R \cdot m_E},$$

где A_R — площадь пика в единицах интегратора, соответствующая определяемому веществу, калибровочный коэффициент которого рассчитывается;

A_E — площадь пика в единицах интегратора, соответсвующая внутреннему стандарту;

m_R — масса определяемого вещества, мг;

m_E — масса внутреннего стандарта, мг.

10.2.2 Определение

Если соответствующий стандарт предусматривает использование внутреннего стандарта, то необходимо приготовить смесь не менее 0,001 г подходящих количеств эфирного масла и внутреннего стандарта. Выбирают количество внутреннего стандарта таким, чтобы площадь пика определяемого компонента и внутреннего стандарта были приблизительно равны.

После стабилизации температуры колонки вводят соответствующее количество этой смеси (порядка 10^{-6} г) и проводят анализ в условиях, указанных в 10.1.1.

Таким образом получают хроматограмму C.

10.3 Метод добавок

Если использование метода внутреннего стандарта для практического определения невозможно, то используют метод добавок.

Для этого вводят необходимое количество эфирного масла, где x — определяемый компонент, а y — компонент, дающий пик, близкий к пику x на получаемой хроматограмме D.

Затем приготавливают смесь из m г эфирного масла и m_R г стандартного вещества (см. 4.4) массой не более 0,001 г, соответствующую определяемому компоненту x.

Вводят данную смесь.

Таким образом получают хроматограмму E.

10.4 Метод внутренней нормализации

Данный метод не является точным методом определения, но допускает грубую оценку соответствующих концентраций различных компонентов, элюированных из смеси, путем сравнения их площадей, но не дает точных процентов по массе.

11 Обработка результатов

11.1 Метод внутреннего стандарта

Содержание c_X, выраженное в процентах по массе, определяемого компонента вычисляют по формуле

$$c_X = \frac{A_X \cdot m_E \cdot K}{A_E \cdot m} \cdot 100,$$

где A_X — площадь пика в единицах интегратора, соответствующая определяемому компоненту (см. 10.2.2);

A_E — площадь пика в единицах интегратора, соответствующая внуреннему стандарту (см. 10.2.2);

m — масса эфирного масла, мг;

m_E — масса внутреннего стандарта, мг;

K — калибровочный коэффициент для определяемого компонента, соответствующего внутреннему стандарту.

11.2 Метод добавок

Содержание c_X, выраженное в процентах по массе, определяемого компонента вычисляют по формуле

$$c_X = \frac{m_R}{m} \cdot \frac{r}{r' - r} \cdot 100 \text{ для } r' > r,$$

где m_R — масса стандартного вещества, г (см. 4.4);

m — масса эфирного масла, г;

и

$$r = \frac{A_x}{A_y},$$

где A_x — площадь пика, соответствующая компоненту X на хроматограмме D (см. 10.3);

A_y — площадь пика, соответствующая компоненту Y, близко расположенному к X на хроматограмме D;

и

$$r' = \frac{A'_x}{A'_y},$$

где A'_X — площадь пика, соответствующая компоненту X на хроматограмме E (см. 10.3);

A'_Y — площадь пика, соответствующая компоненту Y, близко расположенному к X на хроматограмме E (см. 10.3).

11.3 Метод внутренней нормализации

Когда порция пробы полностью испаряется (эфирное масло без осадка) в выбранных условиях и получаемая хроматограмма не содержит много маленьких пиков, то содержание c_X, выраженное в процентах, определяемого компонента вычисляют по формуле

$$\frac{A_X}{\sum A} \cdot 100,$$

где A_X — площадь пика в единицах интегратора, соответствующая определяемому компоненту;

$\sum A$ — сумма в единицах интегратора площадей всех пиков.

11.4 Результаты и воспроизводимость

В качестве результата для калибровочного коэффициента K и содержания c_X определяемого компонента используют среднее значение нескольких (не менее трех) определений, осуществляемых на той же пробе.

Значения, используемые для расчетов, не должны отличаться от среднего более чем на несколько процентов (в основном 2,5 %). Этот процент и число определений будут оговорены в различных методиках или в соответствующих стандартах.

12 Результаты

Раздел должен содержать следующую информацию:

a) тип используемого оборудования;

b) характеристики колонки (материал, длина, внутренний диаметр, неподвижная фаза и носитель, соотношение неподвижной фазы и носителя, гранулометрия носителя, температура колонки или температура при программировании);

c) характеристики системы ввода проб (тип и температура);

d) характеристики детектора (тип и температура);

e) газ-носитель и скорость потока;

f) характеристики записывающего устройства (чувствительность, скорость бумаги, быстродействие);

g) идентификацию пробы.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 356	IDT	ГОСТ ISO 356—2014 «Масла эфирные. Подготовка проб для испытаний»
ISO 7359	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичный стандарт.

УДК 665.58:006.354 МКС 71.100.60

Ключевые слова: эфирные масла, газовая хроматография, капиллярные колонки

Редактор *Ю.А. Расторгуева*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.И. Рычкова*
Компьютерная верстка *Г.В. Струковой*

Сдано в набор 20.09.2019. Подписано в печать 30.10.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,60.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

gost.e-ecolog.ru