ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56348— 2015

БЕНЗОЛ ОЧИЩЕННЫЙ

Определение следов тиофена методом газовой хроматографии

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 160 «Продукция нефтехимического комплекса»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 февраля 2015 г. № 75-ст

4 Настоящий стандарт идентичен стандарту АСТМ Д 4735—09 «Стандартный метод испытаний для определения следов тиофена в очищенном бензоле газовой хроматографией» (ASTM D 4735—09 «Standard test method for determination of trace thiophene in refined benzene by gas chromatography», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2019 г.

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2015, 2019

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БЕНЗОЛ ОЧИЩЕННЫЙ

Определение следов тиофена методом газовой хроматографии

Refined benzene. Determination of trace thiophene by gas chromatography test method

Дата введения — 2016—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает метод определения содержания тиофена в очищенном бензоле в диапазоне от 0,80 до 1,80 мг/кг пламенно-фотометрическим детектором (FPD) и от 0,14 до 2,61 мг/кг — импульсным пламенно-фотометрическим детектором (PFPD). Для PFPD предел количественного определения (LOQ) — не менее 0,14 мг/кг, предел обнаружения (LOD) составляет 0,04 мг/кг, что установлено в исследовательском отчете АСТМ[1)]. Диапазон применения метода можно расширить изменением объема вводимого образца, соотношения деления потока, диапазона калибровки или разбавлением образца растворителем, не содержащим тиофен.

1.2 Настоящий метод можно использовать для бензола по АСТМ Д 2359 и АСТМ Д 4734, для бензола других типов или сортов метод можно использовать только после установления, что процедура проведения испытаний обеспечивает разрешение пика тиофена отдельно от пиков других органических примесей, содержащихся в образце.

1.3 Наблюдаемые или рассчитанные результаты испытаний по настоящему методу округляют до ближайшей значащей цифры в соответствии со значением, приведенным в соответствующей спецификации, используя правила округления по АСТМ Е 29.

1.4 Значения в единицах системы СИ считаются стандартными.

1.5 В настоящем стандарте не предусмотрено рассмотрение всех вопросов обеспечения безопасности, связанных с его использованием. Пользователь стандарта несет ответственность за обеспечение соответствующих мер безопасности и охраны здоровья и определяет целесообразность применения законодательных ограничений перед его использованием. Подробное описание опасного воздействия приведено в разделе 7.

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).

2.1 Стандарты ASTM[2)]

ASTM D 1193, Specification for reagent water (Спецификация на реактив воду)

ASTM D 1685, Test method for traces of thiophene in benzene by spectrophotometry (Определение следов тиофена в бензоле методом спектрофотометрии)[3)]

ASTM D 2359, Specification for refined benzene-535 (Спецификация на очищенный бензол-535)

[1)] Подтверждающие данные хранятся в штаб-квартире ASTM International и могут быть получены по запросу исследовательского отчета RR:D02-1038.

[2)] Уточнить ссылки на стандарты АСТМ можно на сайте АСТМ www.astm.org или в службе поддержки клиентов АСТМ: service@astm.org. В информационном томе ежегодного сборника стандартов (Annual Book of ASTM Standards) следует обращаться к сводке стандартов ежегодного сборника стандартов на странице сайта.

[3)] Отменен в 2009 г.

Издание официальное

ASTM D 3437, Practice for sampling and handling liquid cyclic products (Практика отбора проб и обращения с жидкими циклическими продуктами)

ASTM D 4057, Practice for manual sampling of petroleum and petroleum products (Практика ручного отбора проб нефти и нефтепродуктов)

ASTM D 4177, Practice for automatic sampling of petroleum and petroleum products (Практика автоматического отбора проб нефти и нефтепродуктов)

ASTM D 4307, Practice for preparation of liquid blends for use as analytical standards (Практика приготовления смесей жидкостей для использования в качестве аналитических стандартов)

ASTM D 4734, Specification for refined benzene-545 (Спецификация на очищенный бензол-545)

ASTM D 6809, Guide for quality control and quality assurance procedures for aromatic hydrocarbons and related materials (Руководство по процедурам контроля качества и обеспечения качества ароматических углеводородов и родственных материалов)

ASTM E 29, Practice for using significant digits in test data to determine conformance with specifications (Методика использования значащих цифр в результатах испытаний для определения соответствия спецификации)

ASTM E 177, Practice for use of the terms precision and bias in ASTM test methods (Практика использования терминов прецизионности и смещения в методах испытаний АСТМ)

ASTM E 260, Practice for packed column gas chromatography (Практика по газовой хроматографии с насадочными колонками)

ASTM E 355, Practice for gas chromatography terms and relationships (Практика по терминам и соотношениям для газовой хроматографии)

ASTM E 691, Practice for conducting an interlaboratory study to determine the precision of a test method (Практика проведения межлабораторных исследований для определения прецизионности метода испытаний)

ASTM E 840, Practice for using flame photometric detectors in gas chromatography (Практика применения пламенно-фотометрических детекторов в газовой хроматографии)

ASTM E 1510, Practice for installing fused silica open tubular capillary columns in gas chromatographs (Практика установки открытых кварцевых капиллярных колонок в газовые хроматографы)

2.2 Другие документы

Постановления OSHA, часть 29 Свода федеральных правил (США), параграфы 1910.1000 и 1910.1200 (OSHA Regulations, 29 CFR paragraphs 1910.1000 and 1910.1200)[1)]

3 Сущность метода

3.1 Содержание тиофена в очищенном бензоле определяют с использованием газо-жидкостной хроматографии с пламенно-фотометрическим детектором (FPD) или импульсным пламенно-фотометрическим детектором (PFPD), результат выражают в миллиграммах на килограмм пробы. В хроматограф вводят воспроизводимый объем образца. Количественные результаты получают измерением площади пика тиофена методом внешнего стандарта.

4 Назначение и применение

4.1 Настоящий метод можно использовать для установления технических требований к бензолу, контроля качества при производстве бензола или использовать в производственном процессе.

4.2 Было установлено, что настоящий метод можно использовать для определения тиофена в очищенном бензоле по АСТМ Д 2359, для бензола других классов метод можно применять при соблюдении нижеописанных мер предосторожности.

4.3 Настоящий метод является альтернативным методу по АСТМ Д 1685.

5 Аппаратура

5.1 Газовый хроматограф (GC)

Можно использовать любой газовый хроматограф с пламенно-фотометрическим детектором (FPD или PFPD), обеспечивающий условия, приведенные в таблице 1. Дополнительная информация о

[1)] Можно ознакомиться в Управлении документов Правительственной типографии США, 732 Н. Санкт Капитолия, NW, внутренний почтовый код: SDE, Washington, DC 20401, http:// www.access.gpo.gov.

принципах и процедурах газовой хроматографии приведена в ASTM E 260 и ASTM E 355. Рекомендуется использовать автоматический ввод проб. Газовый хроматограф должен иметь характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 — Параметры оборудования для определения содержания тиофена в бензоле

Наименование	Колонка			
	A	B	C	D
Материал и размеры	Никель, 6 футов 3 1/8 дюйма (1,9 м)	Нержавеющая сталь, 15 футов на 1/8 дюйма (4,5 м × 8,5 мм)	Нержавеющая сталь, 10 футов на 1/8 дюйма (3,0 м × 8,5 мм)	Кварцевое стекло, 30 м, внутренним диаметром 0,25 (или 0,32) мм
Фаза	TCEEP[A)]	SP-1000	OV-351	Связанный полиэтиленгликоль (PEG/CW)
Содержание, % масс.	7	10	10	Толщина пленки 0,5 или 1,0 мкм
Носитель	Хромосорб P-AW[B)]	Supelcoport	Хромосорб P-AW	Не применяют
Размер гранул, меш	100/120	60/80	80/100	Не применяют
Условия хроматографирования				
Ввод	150	170	180	200
Газ-носитель	Гелий	Гелий	Гелий	Гелий
Расход газа-носителя, мл/мин	30	30	30	1,0—1,5
Отношение деления потока	Не применяют	Не применяют	Не применяют	50:1
Температура колонки, °С	70	90	70	50 °С за 1 мин, 10 °С/мин до 200 °С, выдерживают 1 мин
Детектор (оптимизация потоков в инструкции изготовителя)	FPD	FPD	FPD	PFPD (настроен на серу) Фильтр BG-12, камера сгорания 2 мм
Водород, $см^3$/мин	140	140	140	11,5 Поток оптимизирован для режима S
Воздух 1, $см^3$/мин	80	80	80	12,0 Поток оптимизирован для режима S
Воздух 2, $см^3$/мин	70	70	70	10,0 Поток оптимизирован для режима S
Температура, °С	220	220	250	250

[A)] Тетрацианэтилпентаэритритол или пентрил.
[B)] Хромосорб Р — зарегистрированный товарный знак корпорации Мэнвилла.

5.1.1 Температура колонки

Программатор температуры колонки хроматографа должен обеспечивать линейное программирование рабочей температуры в диапазоне, позволяющем разделение требуемых соединений. Программатор должен обеспечивать воспроизводимость времени удерживания при анализе.

5.1.2 Система ввода образца

Система ввода образца с регулируемой температурой, обеспечивающей непрерывную работу до установления максимальной температуры колонки. Система ввода должна обеспечивать введение постоянного объема образца шприцем. Для обеспечения линейности ввода пробы с делением потока 50:1 в PFPD используют инжектор с нагревателем для мгновенного испарения пробы. Для достоверности результатов анализа при управлении потоком газа-носителя следует обеспечивать точное воспроизведение потока в колонке и соотношение деления потока.

5.2 Колонки

Колонки должны обеспечивать полное разделение тиофена и бензола, а также других примесей углеводородов в связи с потенциальным гасящим воздействием углеводородов на детектирование тиофена. Используют колонки, приведенные в таблице 1. Процедура установки кварцевых капиллярных колонок в газовый хроматограф приведена в АСТМ Е 1510.

5.3 Детектор

Можно использовать любой пламенно-фотометрический детектор (FPD или PFPD), обладающий достаточной чувствительностью для получения высоты пика, не менее чем в два раза превышающей уровень базового шума при введении 4 мкл (для FPD) или 1,0 мкл (для PFPD) раствора 0,5 мг/кг тиофена в бензоле. Процедура работы с FPD изложена в АСТМ Е 840.

5.4 Система сбора данных

Для определения чувствительности детектора следует использовать электронное устройство или систему интеграции компьютерных данных. Устройство и программное обеспечение должны иметь возможность:

a) графического представления хроматограммы;

b) цифрового отображения площадей хроматографических пиков;

c) идентификации пиков по времени удерживания и/или относительному времени удерживания;

d) вычисления и использования коэффициента чувствительности детектора;

e) получения результатов с использованием внутреннего и внешнего стандартов.

5.5 Микрошприц

Микрошприц вместимостью 5 или 10 мкл.

5.6 Мерные колбы

Мерные колбы вместимостью 50, 100 и 500 $см^3$.

5.7 Делительная воронка вместимостью 1 $дм^3$.

6 Реактивы и материалы

6.1 Для испытаний используют реактивы квалификации ч. д. а. Если нет других указаний, реактивы должны соответствовать спецификации Комитета аналитических реактивов Американского химического общества[1)]. Можно использовать реактивы другой квалификации при условии, что степень чистоты реактива не снижает точность определения.

6.2 Вода

Если нет других указаний, вода должна соответствовать типу IV по АСТМ Д 1193.

6.3 Газ-носитель

Азот, гелий или водород для хроматографии чистотой не менее 99,999 % об.

[1)] Reagent chemicals, American chemical society specificatios, American chemical society, Washigton, D.C. (Химические реактивы. Спецификация Американского химического общества, Вашингтон, округ Колумбия). Предложения по проверке реактивов, не входящих в перечни Американского химического общества, — см. Analar snandards for laboratory chemicals, BDH Ltd., Poole, Dorset, U.K. (Чистые образцы для лабораторных химикатов), а также the United States Pharmacopeia and National Formulary, U.S. Pharmacopeial Convention, Inc. (USPC), Rockville, MD. (Фармакопея США и национальный фармакологический справочник.)

6.4 Водород нулевого класса чистотой не менее 99,999 % об. (**Предупреждение** — Водород под высоким давлением является чрезвычайно горючим газом.)

6.5 Сжатый воздух, не содержащий углеводородов чистотой не менее 99,999 % об. (**Предупреждение** — Сжатые газы — воздух и кислород — под высоким давлением поддерживают горение.)

6.6 Раствор хлорида кадмия (20 г/дм^3)

Растворяют 20 г безводного хлорида кадмия $CdCl_2$ в 200 см^3 воды и разбавляют до объема 1 дм^3.

6.7 Раствор изатина

Добавляют 0,5 г изатина к 200 см^3 хлороформа, нагревают при перемешивании в течение 5 мин в вытяжном шкафу до температуры чуть ниже температуры кипения хлороформа (61 °С). Фильтруют горячий раствор через просушенный быстрофильтрующий бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 250 см^3 и доводят до метки.

6.8 Бензол, не содержащий тиофена

В делительную воронку вместимостью 1000 см^3 помещают 700 см^3 бензола и добавляют 5 см^3 раствора изатина, промывают концентрированной серной кислотой порциями по 100 см^3 до тех пор, пока слой H_2SO_4 не станет светло-желтым или бесцветным. Затем промывают бензол 100 см^3 воды, далее — двумя порциями по 100 см^3 раствора хлорида кадмия ($CdCl_2$). Завершают процедуру промыванием порцией воды 100 см^3, затем фильтруют бензол через бумажный фильтр в бутылку для хранения и плотно укупоривают. Можно вместо очищенного бензола использовать имеющийся в продаже бензол, не содержащий тиофена.

6.9 Концентрированная серная кислота H_2SO_4.

6.10 Тиофен.

6.11 Для приготовления калибровочных стандартов можно использовать имеющиеся в продаже базовые растворы тиофена в бензоле.

7 Предостережение

Бензол является опасным материалом. Следует строго соблюдать правила, инструкции по охране труда и технике безопасности при работе с материалами, используемыми в настоящем методе.

8 Отбор проб

Следует соблюдать правила безопасности и меры предосторожности при отборе проб бензола. Правила отбора и обращения с пробами бензола приведены в АСТМ Д 3437, АСТМ Д 4057, АСТМ Д 4177.

9 Подготовка аппарата

9.1 Хроматографическое разделение следовых количеств серосодержащих соединений может быть осложнено их поглощением в системе газового хроматографа. Поэтому следует использовать систему, свободную от активных центров, на которых может происходить поглощение или взаимодействие с серосодержащими соединениями.

9.2 Следуют инструкции изготовителя по установке колонки в газовый хроматограф, ее кондиционированию и настройке прибора в условиях, приведенных в таблице 1. Предусматривают достаточно времени для достижения равновесия прибором и детектором.

10 Калибровочная кривая

10.1 Готовят 500 мл исходного раствора тиофена в бензоле концентрацией примерно 100 мг/кг добавлением 0,04 г (38,0 мкл) тиофена в 435 г (500 мл) бензола, не содержащего тиофен.

10.2 Вычисляют содержание тиофена, мг/кг, в исходном растворе по формуле

$$\text{Содержание тиофена} = (A \cdot 10^3) / B, \quad (1)$$

где A — масса тиофена, мг;

B — масса бензола, г.

10.3 Готовят пять калибровочных смесей с содержанием тиофена в бензоле от 0,00 до 5,00 мг/кг разбавлением соответствующего объема исходного раствора бензолом, не содержащим тиофен. Приготовление смесей жидкостей для использования в качестве аналитических стандартов приведено в АСТМ Д 4307.

10.4 Например, растворением 0,0378 г тиофена в 435 г бензола получают исходный раствор с содержанием тиофена 87,0 мг/кг. Разбавлением аликвот 0,00; 0,75; 1,0; 2,0 и 5,0 мл исходного раствора в 100 мл бензола, не содержащего тиофен, получают содержание тиофена в бензоле 0,00; 0,65; 0,87; 1,75 и 4,35 мг/кг соответственно.

10.5 Вводят в газовый хроматограф соответствующий объем каждого раствора (4,0 мкл — для насадочной колонки или 1,0 мкл — для капиллярной колонки). Интегрируют площадь пика тиофена. Каждый стандартный раствор и холостой раствор анализируют три раза. Вводимые объемы должны быть одинаковыми и воспроизводимыми.

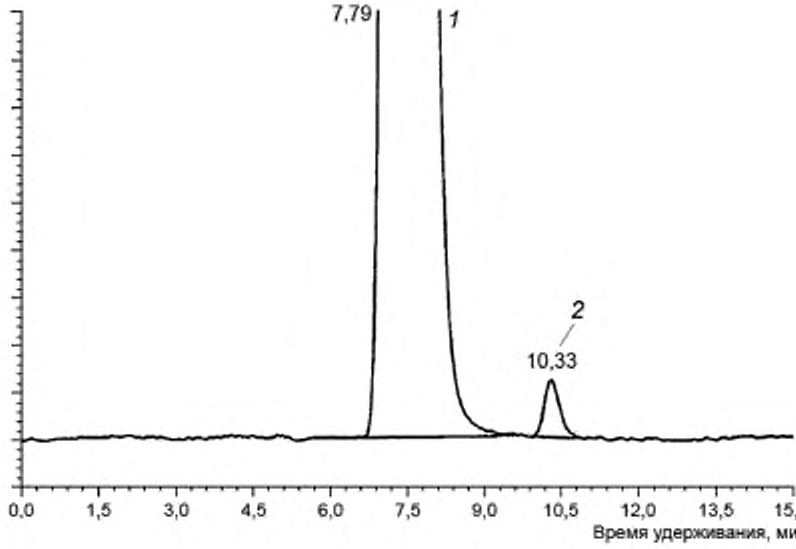
10.6 Строят калибровочную кривую зависимости площади пика от содержания тиофена (мг/кг).

Примечание 1 — В режиме определения серы отклик FPD является нелинейным. Дополнительная информация о характеристиках и использовании FPD приведена в АСТМ Е 840. Система сбора и обработки данных, производящая квадратичную аппроксимацию кривой для диапазона калибровки, может быть использована для количественного определения. PFPD (и некоторые FPD) могут формировать сигнал, являющийся квадратным корнем из отклика детектора. Это позволяет линеаризовать выходные данные и получить линейную калибровочную кривую, которую можно использовать для количественного определения.

11 Проведение испытаний

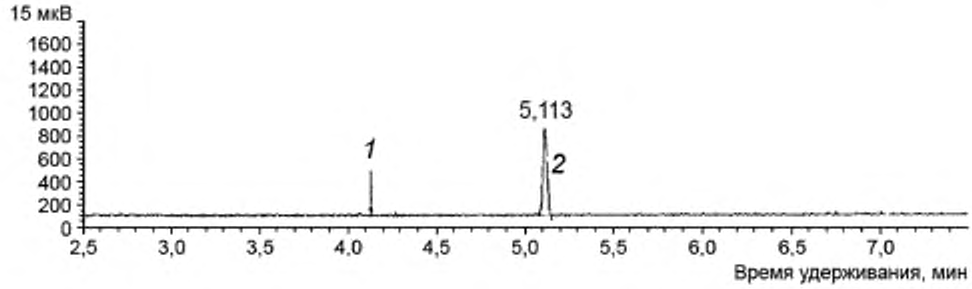
11.1 Вводят соответствующий объем каждого образца в газовый хроматограф (4,0 мкл — для насадочных колонок и 1,0 мкл — для капиллярной колонки).

11.2 Измеряют площадь пика тиофена. Способ измерения пика образца должен быть аналогичен способу измерения площади пика для калибровочных стандартов. Типичная хроматограмма для содержания 1,10 мг/кг тиофена в бензоле, полученная с использованием FPD, приведена на рисунке 1. Типичная хроматограмма для содержания 3,0 мг/кг тиофена в бензоле, полученная с использованием капиллярной колонки и PFPD, приведена на рисунке 2. Типичная хроматограмма для содержания 0,5 мг/кг тиофена в бензоле, полученная с использованием капиллярной колонки и PFPD, приведена на рисунке 3.



1 — бензол; *2* — тиофен

Рисунок 1 — Хроматограмма бензола, содержащего 1,10 мг/кг тиофена, полученная с использованием FPD



1 — бензол; *2* — тиофен

Рисунок 2 — Хроматограмма бензола, содержащего 3,00 мг/кг тиофена, полученная с использованием капиллярной колонки и PFPD

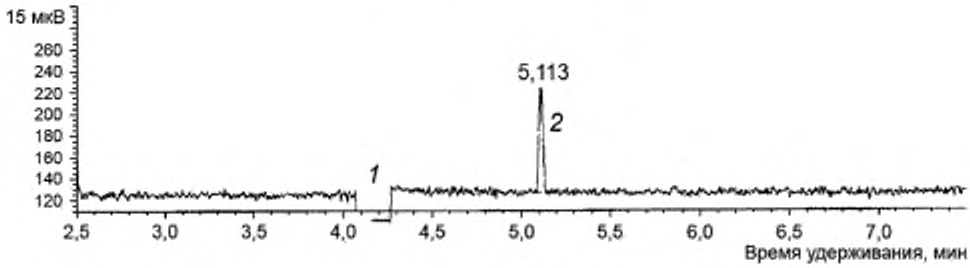


Рисунок 3 — Хроматограмма бензола, содержащего 0,50 мг/кг тиофена, полученная с использованием капиллярной колонки и PFPD

12 Вычисления

12.1 Содержание тиофена определяют по калибровочной кривой, полученной по 10.6, или по результатам обработки данных процессором.

13 Протокол

13.1 Записывают содержание тиофена с точностью до 0,01 мг/кг.

14 Прецизионность и смещение[1)]

14.1 Прецизионность при использовании пламенно-фотометрического детектора (FPD)

14.1.1 Для оценки приемлемости результатов испытаний, полученных по настоящему методу, с 95%-ной доверительной вероятностью используют следующие критерии. Прецизионность с применением FPD была получена на основании результатов круговых испытаний в пяти лабораториях. Данные были получены разными операторами в два разных дня.

14.1.2 Промежуточная прецизионность при использовании FPD (прежнее наименование — повторяемость)

Результаты, полученные в одной и той же лаборатории, считают достоверными, если расхождение между ними не превышает значений, приведенных в таблице 2.

[1)] Подтверждающие данные хранятся в штаб-квартире ASTM International и могут быть получены по запросу исследовательского отчета RR:D02-1038.

Таблица 2 — Промежуточная прецизионность и воспроизводимость при использовании FPD

В миллиграммах на килограмм

Содержание тиофена	Промежуточная прецизионность (повторяемость)	Воспроизводимость
0,80	0,040	0,060
1,80	0,078	0,078

14.1.3 Воспроизводимость *R* при использовании FPD

Результаты, полученные в двух разных лабораториях, считают достоверными, если расхождение между ними не превышает значений, приведенных в таблице 2.

14.2 Прецизионность при использовании импульсного пламенно-фотометрического детектора (PFPD)

14.2.1 Для оценки с 95%-ной доверительной вероятностью приемлемости результатов испытаний, полученных по настоящему методу, используют следующие критерии. Прецизионность с применением PFPD получена на основании результатов межлабораторных исследований (ILS) пяти материалов в пяти лабораториях. Для каждого материала было проведено три определения. Программа исследований и вычисление результатов соответствовали АСТМ Е 691, за исключением количества участвующих лабораторий.

14.2.2 Предел повторяемости *r* при использовании PFPD

Результаты, полученные в одной и той же лаборатории, считают достоверными, если расхождение между ними не превышает значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 — Повторяемость и воспроизводимость при использовании PFPD

В миллиграммах на килограмм

Содержание тиофена	Повторяемость	Воспроизводимость
0,59	0,040	0,223
0,81	0,061	0,359
1,30	0,075	0,69
2,09	0,143	1,27
2,61	0,127	1,90

14.2.3 Предел воспроизводимости *R* при использовании PFPD

Результаты, полученные в двух разных лабораториях, считают достоверными, если расхождение между ними не превышает значений, приведенных в таблице 3.

14.2.4 Термины «предел повторяемости» и «предел воспроизводимости» — по АСТМ Е 177.

14.3 Смещение

Смещение не установлено в связи с отсутствием принятого стандартного материала, пригодного для определения смещения по настоящему методу.

15 Руководство по качеству

15.1 Лаборатория должна иметь систему контроля качества.

15.1.1 Подтверждение рабочих характеристик измерительных приборов или метода испытания проводят путем анализа образца контроля качества (QC) в соответствии с инструкцией стандартной статистической практики контроля качества.

15.1.2 Образец контроля качества должен быть стабильным материалом, являющимся представительным образцом производственного процесса.

15.1.3 Если в испытательной лаборатории установлены и являются приемлемыми протоколы QA/QC[1)], они подтверждают достоверность результатов испытаний.

15.1.4 При отсутствии протоколов QA/QC в испытательной лаборатории руководствуются положениями АСТМ Д 6809 или используют аналогичные статистические методы контроля качества.

[1)] Quality assurance QA (обеспечение качества) и quality control QC (контроль качества).

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ASTM D 1193	—	*
ASTM D 1685	—	*
ASTM D 2359	—	*
ASTM D 3437	—	*
ASTM D 4057	—	*
ASTM D 4177		*
ASTM D 4307	—	*
ASTM D 4734	—	*
ASTM D 6809	—	*
ASTM E 29	—	*
ASTM E 177	—	*
ASTM E 260	—	*
ASTM E 355	—	*
ASTM E 691		*
ASTM E 840	—	*
ASTM E 1510	—	*

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

УДК 547.532:547.732.1:543.064:543.544.32:006.354 ОКС 71.080

Ключевые слова: очищенный бензол, определение следов тиофена, метод газовой хроматографии

Редактор *Е.И. Мосур*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.М. Поляченко*
Компьютерная верстка *Г.В. Струковой*

Сдано в набор 18.10.2019. Подписано в печать 10.12.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,20.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
www.jurisizdat.ru y-book@mail.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru