Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Измерения концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Сборник методических указаний МУК 4.1.3421—4.1.3432—17

Выпуск 59

Издание официальное

Москва • 2017

gost.e-ecolog.ru

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

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Измерения концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Сборник методических указаний
МУК 4.1.3421—4.1.3432—17

Выпуск 59

ББК 51.24
И37

И37 **Измерения** концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Сборник методических указаний. Вып. 59.—М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2017.—144 с.

ISBN 978—5—7508—1567—8

1. Подготовлены коллективом авторов ФГБНУ «Научно-исследовательского института медицины труда» (Л. Г. Макеева – руководитель, Н. С. Горячев, Е. Н. Грицун, Н. Л. Полуэктова), ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора (В. Г. Сенникова, В. Н. Малхожева, Л. С. Осипова).

2. Рекомендованы к утверждению Комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (протокол от 22 декабря 2016 г. № 2).

3. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А. Ю. Поповой 21 февраля 2017 г.

4. Введены впервые.

ББК 51.24

Ответственный за выпуск Н. В. Карташёва

Редактор Л. С. Кучурова
Компьютерная верстка Е. В. Ломановой

Подписано в печать 18.09.17

Формат 60x84/16 Печ. л. 9,0

Тираж 125 экз. Заказ 64

Федеральная служба по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18, стр. 5, 7

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован
отделением издательского обеспечения отдела научно-методического обеспечения
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское ш., 19а

Реализация печатных изданий, тел./факс: 8 (495) 952-50-89

© Роспотребнадзор, 2017

Содержание

Введение 5

Измерение массовой концентрации транс-4-(аминометил)циклогексанкарбоновой кислоты (транексамовая кислота) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии: МУК 4.1.3421—17 6

Измерение массовой концентрации (R*,R*)-(±)-N-[2-гидрокси-5-[1-гидрокси-2-[[2-(4-метоксифенил)-1-метилэтил]амино]этил]фенил]формамида фумарата (2 : 1) дигидрата (формотерола фумарат дигидрат) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3422—17 16

Измерение массовой концентрации 2-гидроксипропан-1,2,3-трикарбоната тринатрия дигидрата (натрий лимоннокислый трехзамещенный дигидрат, тринатрия цитрат дигидрат) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии: МУК 4.1.3423—17 28

Измерение массовой концентрации 6-[O-(1,1-диметилэтил)-D-серин]-9-(N-этил-L-пролинамид)-10-деглицинамид рилизинг-фактор лютеинизирующего гормона (свиного) ацетата (бусерелина ацетат) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3424—17 38

Измерение массовой концентрации 2-[2-(4-дибензо[b,f][1,4]тиазепин-11-ил-1-пиперазинил)этокси]этанола фумарата (2 : 1) (кветиапина фумарат) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии: МУК 4.1.3425—17 50

Измерение массовой концентрации (1S,2S,3R,5S)-3-[7-{[(1R,2S)-2-(3,4-дифторфенил) циклопропил]амино}-5-(пропилтио)-3H-1,2,3-триазоло[4,5-d]пиримидин-3-ил]-5-(2-гидроксиэтокси) циклопетан-1,2-диола (тикагрелор) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3426—17 60

Измерение массовой концентрации комплексного соединения инозина с солью моно[4-(ацетиламино)бензоата] с 1-(диметиламино)-2-пропанолом (1 : 3) (инозин пранобекс) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии: МУК 4.1.3427—17 72

Измерение массовой концентрации натрия додецилсульфата (натрий лаурилсульфат) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии: МУК 4.1.3428—17 82

Измерение массовой концентрации 5-метокси-2-[(S)-[(4-метокси-3,5-диметил-2-пиридинил)метил]сульфинил]-1H-бензимидазола магния тригидрата (соль) (эзомепразол магния тригидрат) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ): МУК 4.1.3429—17 94

Измерение массовой концентрации (±)-1-[4-(2-метоксиэтил)фенокси]-3-[(1-метилэтил) амино]-2-пропанола тартрата (2 : 1) (метопролола тартрат) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3430—17 107

Измерение массовой концентрации α,α,α',α'-тетраметил-5-(1Н-1,2,4-триазол-1-илметил)-1,3-бензолдиацетонитрила (анастрозол) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3431—17 119

Измерение массовой концентрации (±)-2-этокси-1-[[2'-(1Н-тетразол-5-ил)[1,1'-бифенил]-4-ил]метил]-1Н-бензимидазол-7-карбоновой кислоты 1-[[(циклогексилокси) карбонил]окси]этилового эфира (кандесартана цилексетил, кандесартан) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3432—17 130

Приложение 1. Приведение объема воздуха к стандартным условиям 142

Приложение 2. Коэффициенты для приведения объема воздуха к стандартным условиям 143

Приложение 3. Указатель основных синонимов, технических, торговых и фирменных названий веществ 144

Введение

Сборник методических указаний «Измерения концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (выпуск 59) разработан с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочным безопасным уровням воздействия (ОБУВ) и является обязательным при осуществлении санитарного контроля.

Включенные в данный сборник методические указания по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны разработаны и подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.016—79 «Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ» с изм. 1, ГОСТ 12.1.005—88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» с изм. 1, ГОСТ Р 8.563—09 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений», ГОСТ Р ИСО 5725—02 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

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 в ГН 2.2.5.1313—03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и ГН 2.2.5.2308—07 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и дополнениях к ним.

Методические указания по измерению массовых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны предназначены для лабораторий центров гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 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
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации
А. Ю. Попова
21 февраля 2017 г.

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Измерение массовой концентрации транс-4-(аминометил)циклогексанкарбоновой кислоты (транексамовая кислота) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии

Методические указания МУК 4.1.3421—17

Свидетельство о государственной метрологической аттестации № 01.00225/205-45-15.

1. Назначение и область применения

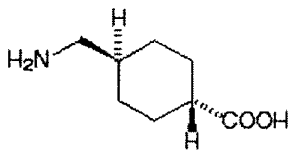
Настоящие методические указания устанавливают порядок применения метода спектрофотометрии для измерений массовой концентрации транексамовой кислоты в воздухе рабочей зоны в диапазоне массовых концентраций 1,0—4,0 мг/м^3.

Методические указания носят рекомендательный характер.

2. Характеристика вещества

2.1. Физико-химические свойства

Транексамовая кислота



$C_8H_{15}NO_2$
Молекулярная масса 157,2.
Регистрационный номер CAS: 1197-18-8.

Транексамовая кислота – белый или почти белый кристаллический порошок, температура плавления 300 °С, легко растворим в воде и ледяной уксусной кислоте, практически не растворим в ацетоне и спирте этиловом 96 %.

Агрегатное состояние в воздухе – аэрозоль.

2.2. Токсикологическая характеристика

Транексамовая кислота – гемостатическое средство, малотоксичное и малоопасное соединение, оказывает специфическое влияние на систему гемостаза и общетоксическое действие на функцию печени и почек.

Ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ) транексамовой кислоты в воздухе рабочей зоны 2 мг/м^3.

3. Погрешность измерений

При соблюдении всех регламентированных условий и проведении анализа в точном соответствии с данной методикой при выполнении измерений массовой концентрации транексамовой кислоты метрологические характеристики не превышают значений, представленных в табл. 1 (при доверительной вероятности $P = 0,95$).

Таблица 1

Метрологические характеристики

Диапазон измерений массовой концентрации транексамовой кислоты, мг/м^3	Показатель точности (границы относительной погрешности), ±δ, % при $P = 0,95$	Показатель повторяемости (относительное среднеквадратическое отклонение повторяемости), σ_r, %	Показатель воспроизводимости (относительное среднеквадратическое отклонение воспроизводимости), σ_R, %	Предел повторяемости, r, %, $P = 0,95$, $n = 2$	Критическая разность для результатов анализа, полученных в двух лабораториях, $CD_{0,95}$, % ($n_1 = n_2 = 2$)
От 1,0 до 4,0 вкл.	18	2	4	5,5	10

4. Метод измерений

Измерение массовой концентрации транексамовой кислоты выполняют методом спектрофотометрии.

Метод определения основан на способности окрашенных в розово-сиреневый цвет растворов, образующихся при взаимодействии транексамовой кислоты с нингидрином в присутствии пиридина, поглощать УФ-излучение.

Измерение производят при длине волны 590 нм.

Отбор проб проводят с концентрированием на аналитические аэрозольные фильтры.

Минимально определяемое количество транексамовой кислоты в анализируемом объеме раствора пробы – 5 мкг.

Нижний предел измерения массовой концентрации транексамовой кислоты в воздухе – 1,0 мг/м^3 (при отборе 50 дм^3 воздуха).

Метод специфичен в условиях производства таблеток с использованием транексамовой кислоты в качестве активной субстанции. Определению не мешают вспомогательные вещества, входящие в состав лекарственной формы: целлюлоза микрокристаллическая, крахмал прежелатинизированный, карбоксиметилкрахмал натрия, тальк, кремния диоксид коллоидный.

5. Средства измерений, реактивы, вспомогательные устройства и материалы

5.1. Средства измерений

Спектрофотометр. Диапазон измерений (54 000—11 000) см$^{-1}$, воспроизводимость волновых чисел (± 1,5) %	
Весы лабораторные с наибольшим пределом взвешивания 200 г, предел допустимой погрешности взвешивания ± 0,2 мг	ГОСТ OIML R 76-1—11
Аспирационное устройство двухканальное с диапазоном расхода 2,0—20,0 дм^3/мин и пределом допустимой погрешности ± 5 %	ТУ 4215-000-11696625—03
Колбы мерные, 2-100-2	ГОСТ 1770—74
Пипетки 1-1-2-1, 1-1-2-5, 1-1-2-10	ГОСТ 29227—91
Пробирки мерные с пришлифованными пробками, П-2-10-14/23 ХС	ГОСТ 1770—74
Цилиндры мерные, 3-100	ГОСТ 1770—74
Секундомер	ГОСТ 8.423—81

Примечание. Допускается использование средств измерений с аналогичными или лучшими характеристиками.

5.2. Реактивы

Транексамовая кислота с содержанием основного вещества не менее 99,0 %	НД 20140311
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709—72
Пиридин, чда	ГОСТ 13647—78
Нингидрин 1-водный, чда	ТУ 6-09-2737—73

Примечание. Допускается использование реактивов с более высокой квалификацией.

5.3. Вспомогательные устройства и материалы

Аналитические аэрозольные фильтры гидрофильные на основе ацетилцеллюлозы с площадью рабочей поверхности 10 см^2 (фильтры)	ТУ 95-1892—89
Фильтродержатели	ТУ 95.72.05—77
Фильтры бумажные обеззоленные средней плотности (фильтры бумажные)	ТУ 6-09-1678—77
Бюксы стеклянные, СВ 24/10	ГОСТ 25336—82
Палочки стеклянные	ГОСТ 25336—82
Воронки химические	ГОСТ 25336—82
Кюветы кварцевые с толщиной оптического слоя 5 мм	
Дистиллятор	ГОСТ Р 50444—92
Баня водяная	ТУ 64-432—72
Шкаф сушильный	ТУ 61-1-721—79

Примечание. Допускается применение оборудования с аналогичными или лучшими техническими характеристиками.

6. Требования безопасности

6.1. При работе с реактивами соблюдают требования безопасности, установленные для работы с токсичными, едкими и легковоспламеняющимися веществами по ГОСТ 12.1.007—76, ГОСТ 12.1.005—88 с изменением № 1.

6.2. При проведении анализов горючих и вредных веществ должны соблюдаться требования противопожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004—91. Должны быть в наличии средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009—83. Необходимо провести обучение работающих правилам безопасности труда согласно ГОСТ 12.0.004—90.

6.3. При выполнении измерений с использованием спектрофотометра соблюдают правила электробезопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.019—09 и инструкцией по эксплуатации прибора.

6.4. Помещение лаборатории должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать ПДК (ОБУВ), установленных ГН 2.2.5.1313—03 и ГН 2.2.5.2308—07.

7. Требования к квалификации оператора

К выполнению измерений и обработке их результатов допускается специалист, имеющий высшее образование, опыт работы в химической лаборатории, прошедший обучение и владеющий техникой спектрофо-

тометрического анализа, освоивший метод анализа в процессе тренировки и уложившийся в нормативы оперативного контроля при проведении процедур контроля погрешности анализа.

8. Требования к условиям измерений

8.1. Условия приготовления растворов и подготовки проб к анализу:

– температура воздуха (20 ± 5) °С;

– атмосферное давление (84—106) кПа;

– относительная влажность воздуха, не более 80 %.

8.2. Выполнение измерений на спектрофотометре проводят в условиях, рекомендованных технической документацией к прибору.

9. Подготовка к выполнению измерений

Перед выполнением измерений проводят следующие работы: приготовление растворов, подготовка спектрофотометра, установление градуировочной характеристики, контроль стабильности градуировочной характеристики, отбор проб воздуха.

9.1. Приготовление растворов

9.1.1. Основной раствор транексамовой кислоты с концентрацией 1 000 мкг/см^3 готовят растворением (0,1000 ± 0,0002) г транексамовой кислоты в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 100 см^3.

Раствор устойчив в течение двух недель при хранении в холодильнике.

9.1.2. Нингидрин 1-водный, 2%-й водный раствор готовят следующим образом: 2,0 г нингидрина 1-водного вносят в колбу вместимостью 100 см^3, добавляют 98,0 см^3 дистиллированной воды и перемешивают.

Раствор устойчив в течение месяца при хранении в холодильнике в темной склянке.

9.1.3. Пиридин, 10%-й водный раствор готовят следующим образом: 10,0 см^3 пиридина вносят в колбу вместимостью 100 см^3, добавляют 90,0 см^3 дистиллированной воды и перемешивают.

Раствор устойчив в течение месяца.

9.2. Подготовка спектрофотометра

Подготовку спектрофотометра проводят в соответствии с руководством по его эксплуатации.

9.3. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику, выражающую зависимость оптической плотности раствора от массы транексамовой кислоты, устанавливают по шести сериям измерений по шести концентрациям вещества в каждой серии согласно табл. 2.

Таблица 2

Растворы для установления градуировочной характеристики при определении транексамовой кислоты

Номер градуировочного раствора	Объем основного раствора транексамовой кислоты с массовой концентрацией 1 000 мкг/см^3, см^3	Содержание транексамовой кислоты на фильтре, мкг	Массовая концентрацией транексамовой кислоты в градуировочном растворе, мкг/см^3	Содержание транексамовой кислоты в анализируемом объеме градуировочного раствора, мкг
1	0,00	0,0	0,0	0,0
2	0,05	50,0	5,0	5,0
3	0,07	70,0	7,0	7,0
4	0,10	100,0	10,0	10,0
5	0,15	150,0	15,0	15,0
6	0,18	180,0	18,0	18,0
7	0,20	200,0	20,0	20,0

Градуировочные растворы устойчивы в течение 30 мин.

На фильтры, помещенные в бюксы, пипеткой вместимостью 1 см^3 наносят основной раствор транексамовой кислоты с массовой концентрацией 1 000 мкг/см^3 в соответствии с табл. 2. Фильтры подсушивают при комнатной температуре и пипеткой вместимостью 5 см^3 приливают по 5 см^3 дистиллированной воды и оставляют на 15 мин, периодически помешивая стеклянной палочкой для лучшего растворения вещества. Затем фильтры тщательно отжимают, растворы сливают в пробирки вместимостью 10 см^3. Фильтры повторно обрабатывают 5 см^3 дистиллированной воды, оставляют на 15 мин, периодически помешивая стеклянной палочкой, затем фильтры тщательно отжимают и удаляют. Растворы объединяют в мерных пробирках вместимостью 10 см^3 и доводят объем до метки дистиллированной водой.

Отбирают в пробирки мерные по 1,0 см^3 каждого градуировочного раствора, добавляют по 1,0 см^3 растворов пиридина 10%-го и нингидрина 1-водного 2%-го, закрывают пробками и помещают в кипящую водяную баню на 5 мин. После охлаждения растворов измеряют оптическую плотность каждого из них в кюветах с толщиной оптического слоя 5 мм

при длине волны 590 нм по отношению к раствору сравнения, не содержащему определяемого вещества (табл. 2, раствор № 1).

Строят градуировочную характеристику: на ось ординат наносят средние значения оптических плотностей градуировочных растворов, на ось абсцисс – соответствующие им величины содержания транексамовой кислоты в мкг.

9.4. Контроль стабильности градуировочной характеристики

Контроль стабильности градуировочной характеристики проводят не реже 1 раза в квартал, а также при смене реактивов и изменении условий анализа (после ремонта и поверки прибора). Один раз в год градуировочную характеристику устанавливают заново.

Для контроля стабильности готовят три градуировочных раствора по п. 9.3 (в начале, середине и конце диапазона измерений) и анализируют в точном соответствии с методикой.

Градуировочную характеристику считают стабильной, если для каждого контрольного образца выполняется условие:

$$\frac{\left|D_{изм} - D_{гр}\right|}{D_{гр}} \cdot 100 \leq K_{гр}, \text{ где} \qquad (1)$$

$D_{изм}$, $D_{гр}$ – значение оптической плотности транексамовой кислоты в образце для контроля, измеренное и найденное по градуировочной характеристике соответственно;

$K_{гр}$ – норматив контроля, $K_{гр} = 0{,}5 \cdot \delta$, где

$\pm\ \delta$ – границы относительной погрешности, % (табл. 1).

Если условие стабильности не выполняется только для одного образца, то выполняют повторное измерение этого образца с целью исключения результата, содержащего грубую ошибку.

Если градуировочная характеристика не стабильна, выясняют причины нестабильности и повторяют контроль стабильности с использованием других образцов для установления градуировочной характеристики, предусмотренных методикой. При повторном обнаружении нестабильности градуировочной характеристики ее устанавливают заново.

9.5. Отбор проб воздуха

Отбор проб проводят с учетом требований ГОСТ 12.1.005—88 с изменением № 1 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и Р 2.2.2006—05 (прилож. 9) «Общие методические требования к организации и проведению контроля содержания

вредных веществ в воздухе рабочей зоны», раздел 2 «Контроль соответствия максимальным ПДК».

Одновременно отбирают две параллельные пробы.

Воздух с объемным расходом 5 дм^3/мин аспирируют через фильтр, помещенный в фильтродержатель, снабженный металлической сеткой. Для измерения ½ ОБУВ транексамовой кислоты необходимо отобрать не менее 50 дм^3 воздуха в течение 10 мин.

Отобранные пробы могут храниться в бюксах в течение трех дней.

10. Выполнение измерения

Фильтр с отобранной пробой переносят в бюкс и с помощью пипетки вместимостью 5 см^3 приливают 5,0 см^3 дистиллированной воды и оставляют на 15 мин, периодически помешивая стеклянной палочкой для лучшего растворения вещества. Затем фильтр тщательно отжимают, раствор сливают в другой бюкс. Фильтр повторно обрабатывают 5,0 см^3 дистиллированной воды, оставляют на 15 мин, периодически помешивая стеклянной палочкой, затем фильтр тщательно отжимают и удаляют. Оба раствора последовательно фильтруют на химической воронке через бумажный фильтр в мерную пробирку с пришлифованной пробкой вместимостью 10 см^3. Объем раствора доводят до метки дистиллированной водой и далее анализ проводят аналогично градуировочным растворам.

Оптическую плотность полученного анализируемого объема раствора пробы измеряют в кювете с толщиной поглощающего слоя 5 мм при длине волны 590 нм по отношению к раствору сравнения, используя чистый фильтр. Раствор сравнения необходимо предварительно профильтровать через бумажный фильтр.

Количественное определение содержания транексамовой кислоты (в мкг) в анализируемом объеме раствора пробы проводят по предварительно построенной градуировочной характеристике.

Примечание. Фильтрование растворов анализируемых проб проводится для удаления нерастворимых в воде вспомогательных веществ, входящих в состав лекарственных форм, содержащих транексамовую кислоту.

11. Вычисление результатов измерений

Массовую концентрацию транексамовой кислоты в воздухе рабочей зоны C, мг/м^3, вычисляют по формуле:

$$C = \frac{a \cdot B}{б \cdot V_{20}}, \text{ где} \qquad (2)$$

a – содержание транексамовой кислоты в анализируемом объеме раствора пробы, найденное по градуировочной характеристике, мкг;

B – общий объем раствора пробы, см^3;

$б$ – анализируемый объем раствора пробы, см^3;

V_{20} – объем воздуха, отобранный для анализа (дм^3) приведенный к стандартным условиям (прилож. 1).

За результат измерений принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, если выполняется условие приемлемости:

$$\frac{2\cdot|C_1 - C_2|}{C_1 + C_2}\cdot 100 \le r \text{ , где} \qquad (3)$$

C_1, C_2 – результаты параллельных определений массовой концентрации транексамовой кислоты в воздухе рабочей зоны, мг/м^3;

r – значение предела повторяемости, % (табл. 1).

Если условие (3) не выполняется, выясняют причины превышения предела повторяемости, устраняют их и повторяют выполнение измерений в соответствии с требованиями методики измерений.

12. Оформление результатов измерения

Результат количественного химического анализа представляют в виде:

$$\overline{C} \pm 0,01\cdot\delta\cdot\overline{C}\text{, при } P = 0,95\text{, где}$$

$\overline{C}$ – среднее арифметическое значение результатов n определений, признанных приемлемыми, мг/м^3;

$\pm\,\delta$ – границы относительной погрешности измерений, % (табл. 1).

Если полученный результат измерений ниже нижней (выше верхней) границы диапазона измерений, то производят следующую запись в журнале: «*массовая концентрация транексамовой кислоты менее 1,0 мг/м^3 (более 4,0 мг/м^3)*».

13. Контроль результатов измерений

13.1. Проверка приемлемости результатов измерений, полученных в условиях воспроизводимости

Проверку приемлемости результатов измерений в условиях воспроизводимости проводят:

а) при возникновении спорных ситуаций между двумя лабораториями;

б) при проверке совместимости результатов измерений, полученных при сличительных испытаниях (при проведении аккредитации лабораторий и инспекционного контроля).

Для проведения проверки приемлемости результатов измерений в условиях воспроизводимости каждая лаборатория использует пробы, оставленные на хранение.

Приемлемость результатов измерений, полученных в двух лабораториях, оценивают сравнением разности этих результатов с критической разностью $CD_{0,95}$ по формуле:

$$\frac{2 \cdot \left| C_{cp1} - C_{cp2} \right|}{C_{cp1} + C_{cp2}} \cdot 100 \leq CD_{0,95}, \text{ где} \qquad (4)$$

C_{cp1}, C_{cp2} – средние значения массовой концентрации транексамовой кислоты, полученные в первой и второй лабораториях, мг/м^3;

$CD_{0,95}$ – значение критической разности, % (табл. 1).

Если критическая разность не превышена, то приемлемы оба результата измерений, проводимых двумя лабораториями, и в качестве окончательного результата используют их среднеарифметическое значение. Если критическая разность превышена, то выполняют процедуры, изложенные в ГОСТ Р ИСО 5725-6—02 (п. 5.3.3).

При разногласиях руководствуются ГОСТ Р ИСО 5725-6—02 (п. 5.3.4).

13.2. Контроль качества результатов измерений при реализации методики в лаборатории

Контроль качества результатов измерений в лаборатории при реализации методики осуществляют по ГОСТ Р ИСО 5725-6—02, используя контроль стабильности среднеквадратического (стандартного) отклонения повторяемости по п. 6.2.2 ГОСТ Р ИСО 5725-6—02 и показателя правильности по п. 6.2.4 ГОСТ Р ИСО 5725-6—02.

Рекомендуется устанавливать контролируемый период так, чтобы количество результатов контрольных измерений было от 20 до 30.

При неудовлетворительных результатах контроля, например, при превышении предела действия или регулярном превышении предела предупреждения, выясняют причины этих отклонений, в том числе проводят смену реактивов, проверяют работу оператора.

Разработаны сотрудниками ООО «Алгама» (Сергеюк Н. П.), АО «ВНЦ БАВ» (Голубева М. И., Крымова Л. И.), ФГБНУ «НИИ МТ» (Макеева Л. Г.).

Приложение 1

Приведение объема воздуха к стандартным условиям

Приведение объема воздуха к стандартным условиям при температуре 293К (20 °С) и атмосферном давление 101,33 кПа (760 мм рт. ст.):

$$V_{20} = \frac{V_t \cdot 293 \cdot P}{(273 + t) \cdot 101,33}, \text{ где}$$

V_t – объем воздуха, отобранный 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

1. Анастрозол	119
2. Бусерелина ацетат	38
3. Ионозин пранобекс	72
4. Кандесартан	130
5. Кандесартана цилексетил	130
6. Кветиапина фумарат	50
7. Метопролола тартрат	107
8. Натрий лаурилсульфат	82
9. Натрий лимоннокислый трехзамещенный дигидрат	28
10. Тикагрелор	60
11. Транексамовая кислота	6
12. Тринатрия цитрат дигидрат	28
13. Формотерола фумарат дигидрат	16
14. Эзомепразол магния тригидрат	94

gost.e-ecolog.ru