Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Сборник методических указаний МУК 4.1.3137—13, 4.1.3138—13, 4.1.3140—13

Выпуск 54

Издание официальное

Москва • 2014

gost.e-ecolog.ru

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 4.1.3137—13, 4.1.3138—13, 4.1.3140—13

Выпуск 54

ББК 51.21
И37

И37 **Измерение** концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Сборник методических указаний.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014.—40 с.

ISBN 978—5—7508—1284—4

1. Подготовлены ФГБУ «Научно-исследовательский институт медицины труда» РАМН (Л. Г. Макеева, Н. С. Горячев, Е. М. Малинина, Е. Н. Грицун).

2. Разработаны: ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Н. Г. Иванов); ОАО «ВНЦ БАВ» (М. И. Голубева, Л. И. Крымова); ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» (С. А. Еникеева, Ю. Н. Шубенкина).

3. Рекомендованы к утверждению Комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (протокол от 29 октября 2013 г., № 3).

4. Утверждены врио руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главного государственного санитарного врача Российской Федерации А. Ю. Поповой 20 ноября 2013 г.

5. Введены впервые.

ББК 51.21

Редактор Л. С. Кучурова
Технический редактор Е. В. Ломанова

Подписано в печать 4.04.14

Формат 60x88/16 Печ. л. 2,5

Тираж 200 экз. Заказ 32

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
отделом издательского обеспечения
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское ш., 19а
Отделение реализации, тел./факс 8(495)952-50-89

© Роспотребнадзор, 2014
© Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014

Содержание

Введение 4
Измерение массовой концентрации бис[1-оксипиридин-2(1Н)-тионата] цинка (пиритион цинк) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии 5
Измерение массовой концентрации (R)-3-гидрокси-альфа-[(метиламино)метил]бензометанола гидрохлорида (фенилэфрина гидрохлорид) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) 15
Измерение массовой концентрации N,N-диметилимидодикарбонимид-диамида гидрохлорида (метформина гидрохлорид) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии 27
Приложение 1. Приведение объёма воздуха к стандартным условиям 37
Приложение 2. Коэффициенты для приведения объема воздуха к стандартным условиям 38
Приложение 3. Указатель основных синонимов названий веществ 39
Приложение 4. Вещества, определяемые по ранее утверждённым методическим указаниям по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны 40

Введение

Сборник методических указаний «Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (выпуск 54) 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—2002 «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 «ФБУЗ ФЦГиЭ», 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
Врио руководителя Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главного государственного санитарного
врача Российской Федерации
А. Ю. Попова
20 ноября 2013 г.

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Измерение массовой концентрации N,N-диметилимидодикарбонимиддиамида гидрохлорида (метформина гидрохлорид) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии

Методические указания МУК. 4.1.3140—13

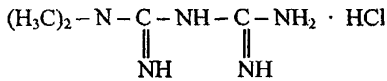
Свидетельство о государственной метрологической аттестации № 01.00225/205-6-12.

Настоящие методические указания устанавливают порядок применения метода спектрофотометрии для измерения массовой концентрации метформина гидрохлорида в воздухе рабочей зоны в диапазоне массовых концентраций 0,5—5,0 мг/м^3.

Методические указания носят рекомендательный характер.

Название действующего вещества по ИЮПАК: метформина гидрохлорид.

Структурная формула:



Эмпирическая формула: $C_4H_{11}N_5 \cdot HCl$.

Молекулярная масса: 165,6.

Регистрационный номер CAS: 1115-70-4.

Метформина гидрохлорид – белый кристаллический порошок без запаха, гигроскопичен, может комковаться, температура плавления

220—226 °С, легко растворим в воде, растворим в спирте этиловом 96 %-м, практически нерастворим в хлороформе, эфире, ацетоне и хлористом метилене.

Агрегатное состояние в воздухе – аэрозоль.

Метформина гидрохлорид – противодиабетический препарат группы бигуанидов, умеренно опасен при введении в желудок, малотоксичен при внутрибрюшинном введении, оказывает слабое раздражающее действие на кожу, проявляет слабую кумулятивную активность.

Ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ) метформина гидрохлорида в воздухе рабочей зоны 1 мг/м^3.

1. Погрешность измерений

При соблюдении всех регламентных условий и проведении анализа в точном соответствии с прописью методика обеспечивает выполнение измерений массовой концентрации метформина гидрохлорида с метрологическими характеристиками, не превышающими значения, представленные в табл. 1 (при доверительной вероятности $P = 0,95$).

Таблица 1

Метрологические параметры

Диапазон измерений массовой концентрации метформина гидрохлорида, мг/м^3	Показатель точности (границы относительной погрешности), $\pm\delta$, % 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 0,5 до 1,0 вкл.	25	4,5	7	12,5	17
Свыше 1,0 до 5,0 вкл.	22	3	4,5	8	11

2. Метод измерений

Измерения массовой концентрации метформина гидрохлорида выполняют методом спектрофотометрии.

Метод определения основан на способности растворов метформина гидрохлорида в воде поглощать УФ-излучение.

Измерение производят при длине волны 233 нм.

Отбор проб проводят с концентрированием на аналитические аэрозольные фильтры.

Нижний предел измерения содержания метформина гидрохлорида в анализируемом объеме пробы – 20 мкг.

Нижний предел измерения массовой концентрации метформина гидрохлорида в воздухе – 0,5 мг/м^3 (при отборе 40 дм^3 воздуха).

Метод специфичен в условиях производства таблеток с использованием метформина гидрохлорида в качестве активной субстанции. Определению не мешают вспомогательные вещества, входящие в состав лекарственной формы Форметин, содержащей метформина гидрохлорид: поливинилпирролидон, магния стеарат, кроскармеллоза натрия (карбоксиметилцеллюлоза натрия).

3. Средства измерений, реактивы, вспомогательные устройства и материалы

3.1. Средства измерений

Спектрофотометр. Диапазон измерений (54 000—11 000) см$^{-1}$, воспроизводимость волновых чисел ± 1,5 %	
Весы лабораторные 2-го класса точности, с наибольшим пределом взвешивания 200 г, диапазон взвешивания по шкале 1—100 мг, цена деления шкалы 1 мг, погрешность взвешивания по шкале ± 0,15 мг	ГОСТ OIML R 76-1—11
Набор гирь	ГОСТ OIML R 111-1
Аспирационное устройство двухканальное с диапазоном расхода 0,5—5,0 дм^3/мин и пределом допустимой погрешности ± 5 %	ТУ 4215-000-11696625—03
Колбы мерные, 2-50-2, 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	ГОСТ 1770—74
Секундомер	ГОСТ 5072—79

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

3.2. Реактивы

Метформина гидрохлорид с содержанием основного вещества не менее 99,4 % в пересчете на сухое вещество	НД 42-13067-04
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709—72

Примечание. Допускается использование реактивов с более высокой квалификацией.

3.3. Вспомогательные устройства и материалы

Аналитические аэрозольные фильтры гидрофильные на основе ацетилцеллюлозы (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	ГОСТ 25336—82
Палочки стеклянные	ГОСТ 25336—82
Воронки химические	ГОСТ 25336—82
Кюветы кварцевые с толщиной оптического слоя 10 мм	
Дистиллятор	ГОСТ Р 50444
Шкаф сушильный	ТУ 61-1-721—79

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

4. Требования безопасности

4.1. При работе с реактивами соблюдают требования безопасности, установленные для работы с токсичными, едкими и легковоспламеняющимися веществами по ГОСТ 12.1.007—76, 12.1.005—88 с изменением 1.

4.2. 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—90. Необходимо провести обучение работающих правилам безопасности труда согласно ГОСТ 12.0.004—90.

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

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

5. Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений и обработке их результатов допускается специалист, имеющий высшее образование, опыт работы в химической лаборатории, прошедший обучение и владеющий техникой спектрофотометрического анализа, освоивший метод анализа в процессе тренировки и уложившийся в нормативы оперативного контроля при проведении процедур контроля погрешности анализа.

6. Условия измерений

6.1. Процессы приготовления растворов и подготовку проб к анализу проводят в следующих условиях:

– температура воздуха (20 ± 5) °С;
– атмосферное давление (84—106) кПа;
– относительная влажность воздуха, не более 80 %.

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

7. Подготовка к выполнению измерений

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

7.1. Подготовка посуды

Стеклянную посуду несколько раз промывают водопроводной водой, заливают хромовой смесью и выдерживают 1 ч. После этого посуду извлекают из хромовой смеси, ополаскивают несколько раз водопроводной водой, затем дистиллированной водой и сушат в сушильном шкафу. Чистую посуду хранят в закрытом виде.

7.2. Приготовление растворов

7.2.1. *Основной стандартный раствор метформина гидрохлорида с концентрацией 1 000 мкг/см^3* готовят растворением (0,10000 ± 0,00015) г метформина гидрохлорида в воде дистиллированной в мерной колбе вместимостью 100 см^3.

Раствор устойчив в течение месяца при хранении в холодильнике.

7.2.2. *Рабочий стандартный раствор метформина гидрохлорида № 1 с концентрацией 200 мкг/см^3* готовят разбавлением 10 см^3 основного стандартного раствора метформина гидрохлорида водой дистиллированной в мерной колбе вместимостью 50 см^3.

Раствор устойчив в течение двух недель при хранении в холодильнике.

7.3. Подготовка спектрофотометра

Подготовку спектрофотометра проводят в соответствии с руководством по его эксплуатации.

7.4. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику, выражающую зависимость оптической плотности раствора от массы метформина гидрохлорида, устанавливают по шести сериям измерений и семи концентрациям вещества в каждой серии (табл. 2).

Таблица 2

Растворы для установления градуировочной характеристики при определении метформина гидрохлорида

Номер градуировочного раствора	Объем основного стандартного раствора метформина гидрохлорида с массовой концентрацией 1 000 мкг/см^3, см^3	Объем рабочего стандартного раствора метформина гидрохлорида № 1 с массовой концентрацией 200 мкг/см^3, см^3	Содержание метформина гидрохлорида в градуировочном растворе, мкг
1	0,00	0,00	0,0
2	0,00	0,10	20,0
3	0,00	0,15	30,0
4	0,00	0,20	40,0
5	0,00	0,25	50,0
6	0,10	0,00	100,0
7	0,15	0,00	150,0
8	0,20	0,00	200,0

Градуировочные растворы устойчивы в течение суток.

На фильтры, помещенные в бюксы, наносят при помощи пипетки вместимостью 1 см^3 основной стандартный раствор метформина гидрохлорида с массовой концентрацией 1 000 мкг/см^3 или рабочий стандартный раствор метформина гидрохлорида № 1 с массовой концентрацией 200 мкг/см^3 в соответствии с табл. 2. Для добавления воды дистиллированной используют пипетку вместимостью 5 см^3. Фильтры подсушивают при комнатной температуре, приливают по 5 см^3 воды дистиллированной 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 воды дистиллированной, оставляют на 15 мин, периодически помешивая стеклянной палочкой, затем тщательно отжимают и удаляют. Растворы объединяют и доводят водой дистиллированной объем до 10 см^3.

Оптическую плотность полученных градуировочных растворов измеряют в кювете с толщиной поглощающего слоя 10 мм при длине волны 233 нм по отношению к раствору сравнения, не содержащему определяемое вещество (табл. 2, раствор № 1).

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

7.5. 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. 7.4 (в начале, середине и конце диапазона измерений) и анализируют в точном соответствии с прописью методики.

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 метформина гидрохлорида 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 нестабильна, выясняют причины нестабильности и повторяют контроль стабильности с использованием других образцов для установления градуировочной характеристики, предусмотренных методикой. При повторном обнаружении нестабильности градуировочной характеристики её устанавливают заново.

7.6. 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 методиче-

ские 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 метформина гидрохлорида необходимо отобрать не менее 40 дм^3 воздуха в течение 8 мин.

Отобранные пробы могут храниться в бюксах в течение трех дней.

8. Выполнение измерения

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

Оптическую плотность получаемых анализируемых растворов измеряют в кювете с толщиной поглощающего слоя 10 мм при длине волны 233 нм по отношению к раствору сравнения, используя чистый фильтр. Раствор сравнения необходимо предварительно профильтровать через фильтр бумажный.

Количественное определение содержания метформина гидрохлорида (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 таблеток, содержащих метформина гидрохлорид.

9. Вычисление результатов измерений

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

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

a – содержание метформина гидрохлорида в анализируемом объеме раствора пробы, найденное по градуировочной характеристике, мкг;

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

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

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

C_1, C_2 – результаты параллельных определений массовой концентрации метформина гидрохлорида в воздухе, мг/м^3;

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

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

10. 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 метформина гидрохлорида менее 0,5 мг/м^3 (более 5 мг/м^3)*».

11. Контроль результатов измерений

11.1. 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:

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

C_{cp1}, C_{cp2} – средние значения массовой концентрации метформина гидрохлорида, 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).

11.2. 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.

Приложение 1

Приведение объёма воздуха к стандартным условиям

Приведение объёма воздуха к стандартным условиям при температуре 293 К (20 °С) и атмосферном давлении 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 – объём 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 расчёта 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 *P*, 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 названий веществ

стр.
Пиритион цинк 5
Фенилэфрина гидрохлорид 15
Метформина гидрохлорид 27

Приложение 4

Вещества, определяемые по ранее утверждённым методическим указаниям по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Название вещества	Ссылка на опубликованные методические указания
(-)-(S)-9-Фтор-2,3-дигидро-3-метил-10-(4-метил-1-пиперазинил)-7-оксо-7Н-пиридо[1,2,3-de]-1,4-бензоксазин-6-карбоновая кислота гемигидрат (левофлоксацин гемигидрат)	«Измерение массовых концентраций (+ -)-2,3-дигидро-3-метил-9-фтор-10-(4-метилпиперазин-1-ил)-7-оксо-7Н-пиридо [1,2,3-de]-1,4-бензоксазин-6-карбоновой кислоты (офлоксацина) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии», М., 2006, вып. 42, МУК 4.1.1626—03, утв. 29.06.03

gost.e-ecolog.ru