Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование
Российской Федерации

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Измерение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Методические указания МУК 4.1.1296—4.1.1309—03

Выпуск 39

Издание официальное

Москва • 2005

gost.e-ecolog.ru

Федеральная служба в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Измерение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Методические указания
МУК 4.1.1296—4.1.1309—03

Выпуск 39

ББК 51.21
И37
И37 **Измерение** концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Сборник методических указаний. Вып. 39 —М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005.—159 с.

ISBN 5—7508—0572—7

1. Разработан сотрудниками Казанского ОАО «Казаньоргсинтез».

2. Подготовлен: Л. Г. Макеева, Г. В. Муравьева, Е. М. Малинина, С. М. Попова, Е. Н. Грицун, Г. Ф. Громова (НИИ медицины труда РАМН), при участии А. И. Кучеренко (Департамент госсанэпиднадзора Минздрава России).

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

4. Утвержден и введен в действие Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации 30.03.03.

5. Введен впервые.

ББК 51.21

ISBN 5—7508—0572—7

© Роспотребнадзор, 2005
© Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005

Содержание

Газохроматографическое измерение массовых концентраций 2-аминоэтанола (моноэтаноламина) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1296—03 6

Фотометрическое измерение массовых концентраций бензоилхлорида (хлористого бензоила) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1297—03 18

Газохроматографическое измерение массовых концентраций бензола, изопропилбензола, пропан-2-она (ацетона) и этилбензола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1298—03 28

Газохроматографическое измерение массовых концентраций ацетальдегида, оксирана (оксида этилена) и 1,2-эпоксипропана (оксида пропилена) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1299—03 40

Газохроматографическое измерение массовых концентраций, метанола, н-бутанола и п-ксилола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1300—03 51

Газохроматографическое измерение массовых концентраций бутан-2-она (метилэтилкетона) и 2-метилпропан-2-ола (трет-бутанола) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1301—03 61

Газохроматографическое измерение массовых концентраций гептана, тетрахлорметана (четыреххлористого углерода) и толуола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1302—03 71

Фотометрическое измерение массовых концентраций 1,1-диметилэтилпероксобензоата (третбутилпербензоата), бутан-2-он пероксида (пероксида метилэтилкетона), 1-метил-1-фенилэтилгидропероксида (изопропилбензола гидропероксида), пероксида водорода, трет-бутилгидропероксида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1303—03 82

Газохроматографическое измерение массовых концентраций 3а,4,7,7а-тетрагидро-4,7-метано-1Н-индена (дициклопентадиена) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1304—03 95

Газохроматографическое измерение массовых концентраций тетрагидрофурана в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1305—03 104

Газохроматографическое измерение массовых концентраций углеводородов: метана, этана, этилена, пропана, пропилена, н-бутана, α-бутилена, изопентана в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1306—03 113

Газохроматографическое измерение массовых концентраций уксусной кислоты этилового эфира (этилацетата), этенилацетата (винилацетата) и этанола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1307—03 127

Фотометрическое измерение массовых концентраций фосфора трихлорида (треххлористого фосфора) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1308—03 138

Газохроматографическое измерение массовых концентраций этан-1,2-диола (моноэтиленгликоля) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1309—03 148

Указатель основных синонимов 158

Введение

Сборник методических указаний «Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (Вып. 39) разработаны с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и являются обязательными при осуществлении санитарного контроля.

Включенные в данный сборник 14 методик контроля вредных веществ в воздухе рабочей зоны разработаны и подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005—88 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования» и ГОСТ Р 8.563—96 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений».

Методики выполнены с использованием современных методов исследования и дают возможность контролировать концентрации химических веществ на уровне и ниже их ПДК в воздухе рабочей зоны, установленных ГН 2.2.5.686—98 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

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

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

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Газохроматографическое измерение массовых концентраций ацетальдегида, оксирана (оксида этилена) и 1,2-эпоксипропана (оксида пропилена) в воздухе рабочей зоны

Методические указания МУК 4.1.1299—03

1. Область применения

Настоящие методические указания устанавливают количественный анализ воздуха рабочей зоны на содержание ацетальдегида, оксирана (оксида этилена) и 1,2-эпоксипропана (оксида пропилена) газохроматографическим методом в диапазонах измерений, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Определяемый компонент	ПДК,мг/м^3	Диапазон измерений, мг/м^3
Ацетальдегид	5,0	0,50—20,00
Оксид этилена	1,0	0,30—5,00
Оксид пропилена	1,0	0,30—5,00

Метод специфичен при производстве оксида этилена и гликолей. Определению не мешают этилен и этиленгликоль.

2. Характеристика веществ

2.1. Ацетальдегид

2.1.1. Структурная формула $CH_3 - \underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle |}{C}} = O$.

2.1.2. Эмпирическая формула C_2H_4O.

2.1.3. Молекулярная масса 44,05.

2.1.4. Регистрационный номер по CAS 75-07-0.

2.1.5. Физико-химические свойства. Ацетальдегид – бесцветная жидкость с резким запахом, температура кипения 20,16 °С, плотность d_4^{20}= 0,7780, смешивается во всех соотношениях с водой и большинством органических растворителей.

Агрегатное состояние в воздухе – пары.

2.1.6. Токсикологическая характеристика. Раздражает слизистые оболочки, вызывает пневмонию и отек легких.

Класс опасности – третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны 5 мг/м^3.

2.2. Оксид этилена (оксиран)

2.2.1. Структурная формула $H_2C - \underset{\displaystyle O}{\overset{\displaystyle \diagdown\diagup}{CH_2}}$

2.2.2. Эмпирическая формула C_2H_4O.

2.2.3. Молекулярная масса 44,05.

2.2.4. Регистрационный номер по CAS 75-21-8.

2.2.5. Физико-химические свойства Оксид этилена – газ, при низких температурах бесцветная подвижная жидкость с эфирным запахом, температура кипения 10,7 °С, плотность d_4^7= 0,887, хорошо растворяется в воде, спирте, эфире, ацетоне.

Агрегатное состояние в воздухе – пары.

2.2.6. Токсикологическая характеристика. Наркотик с сильной специфической ядовитостью. Класс опасности второй.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны 1 мг/м^3.

2.3. Оксид пропилена (1,2-эпоксипропан)

2.3.1. Структурная формула $H_2C - \underset{\displaystyle O}{\overset{\displaystyle \diagdown\diagup}{CH}} - CH_3$

2.3.2. Эмпирическая формула C_3H_6O.

2.3.3. Молекулярная масса 58,08.

2.3.4. Регистрационный номер по CAS 75-56-9.

2.3.5. Физико-химические свойства. Оксид пропилена – бесцветная жидкость с эфирным запахом, температура кипения 35 °С, плотность d_4^{20}= 0,831. Растворяется в воде, спирте, эфире.

Агрегатное состояние в воздухе – пары.

2.3.6. Токсикологическая характеристика. Обладает наркотическим действием. Класс опасности второй.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны 1 мг/м^3.

3. Погрешность измерений

Настоящая методика обеспечивает выполнение измерений ацетальдегида, оксида этилена и оксида пропилена в воздухе с погрешностями, не превышающими ± 15 %; ± 18 % и ± 17 % соответственно при доверительной вероятности 0,95 для всех определяемых веществ.

4. Метод измерений

Измерения массовых концентраций ацетальдегида, оксида этилена, оксида пропилена выполняют газохроматографическим методом с использованием пламенно-ионизационного детектора. Отбор проб воздуха проводят без концентрирования.

Нижний предел измерения содержания оксида этилена и оксида пропилена в анализируемом объеме 0,0012 мкг, ацетальдегида – 0,0020 мкг.

Нижний предел измерения массовых концентраций оксида этилена и оксида пропилена в воздухе 0,3 мг/м^3, ацетальдегида – 0,5 мг/м^3.

5. Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы и материалы

5.1. Средства измерений и вспомогательные устройства

5.1.1. Хроматограф лабораторный «Цвет-100»
или «Кристалл– 2000», укомплектованный:

- пламенно-ионизационным детектором;
- стальной насадочной колонкой длиной 300 см,

внутренним диаметром 0,3 см.

5.1.2. Весы лабораторные общего назначения 2 класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г	ГОСТ 24104
5.1.3. Гири общего назначения Г- 2 – 210, 2 класса точности	ГОСТ 7328
5.1.4. Лупа измерительная	ГОСТ 8309
5.1.5. Секундомер	ТУ-25-1819.0021—90
5.1.6. Мыльно-пенный измеритель расхода газов	ГОСТ 29251
5.1.7. Электрошкаф лабораторный, пределы регулирования температуры от 50 до 400 °С, точность регулирования ± 2 °С.	
5.1.8. Шприц цельностеклянный вместимостью 100 $см^3$,	ТУ 64–1–279—75
5.1.9. Линейка измерительная	ГОСТ 427
5.1.10. Электроплитка	ГОСТ 14919
5.1.11. Цилиндр мерный 1-50-2 или 1–100-2	ГОСТ 1770
5.1.12. Чашка выпарительная фарфоровая 4 или 5	ГОСТ 9147
5.1.13. Стакан В–1–50 или В-1-100	ГОСТ 25336
5.1.14. Комплект поверочных газовых смесей, содержащих ацетальдегид от 0,5 до 20,0 $мг/м^3$, оксид этилена и оксид пропилена от 0,3 до 5,0 $мг/м^3$ в азоте, ВНИИУС, г. Казань	ТУ 6-16-2956—92

Допускается применение других средств измерения, устройств и посуды, метрологические и технические характеристики которых не хуже указанных.

5.2. Материалы и реактивы

5.2.1. Полисорб – 1 , размер зерен (0,1—0,25) мм	ТУ 6–09–10–1834—88
5.2.2. Апиезон L, фирмы «Associated Electrical Industries LTD», Англия	
5.2.3. Хлороформ, хч	ГОСТ 20015
5.2.4. Азот газообразный	ГОСТ 9293
5.2.5. Водород	ГОСТ 3022
5.2.6. Воздух сжатый	ГОСТ 11882
5.2.7. Стекловолокно	ГОСТ 10146

Допускается использование реактивов квалификации осч, чда и хч.

6. Требования безопасности

6.1. При выполнении анализов, согласно ГОСТ 12.1.007—76, необходимо соблюдать требования техники безопасности при работе с химическими реактивами.

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

6.3. Организацию обучения безопасности труда работающих проводят согласно ГОСТ 12.0.004—76.

6.4. Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности согласно ГОСТ 12.1.004—91 и иметь средства пожаротушения согласно ГОСТ 12.4.009—83.

6.5. При работе с газами, находящимися в баллонах под давлением до 150 кгс/см^2, необходимо соблюдать «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

7. Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений и обработке их результатов допускают лиц с высшим и среднеспециальным образованием, имеющих навыки работы на хроматографе.

8. Условия проведения измерений

8.1. При выполнении измерений в лаборатории должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха (15—25) °С;
- влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление (97,3—104,0) кПа [(730—780 мм рт. ст.)];
- напряжение в сети (220 ± 10) В;
- частота переменного тока (50 ± 1) Гц;
- отсутствие веществ, вызывающих коррозию прибора.

8.2. Условия хроматографического анализа:

- температура термостата колонок (120 ± 5) °С;
- нагрев испарителя не включается;
- расход газа – носителя азота (2,0 ± 0,2) дм^3/ч;
- расход водорода (2,0 ± 0,2) дм^3/ч;
- расход воздуха (20 ± 1) дм^3/ ч;
- объем вводимой пробы 4 см^3;
- скорость диаграммной ленты 240 мм/ч.

8.3. Времена удерживания определяемых веществ:
- ацетальдегид – 5 мин 20 с;
- оксид этилена – 6 мин 15 с;
- оксид пропилена – 11 мин 10 с.

9. Подготовка к выполнению измерений

9.1. Подготовка прибора

Подготовку хроматографа к работе проводят в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.2. Подготовка колонки

Новую колонку прокаливают при температуре (300—400) °С в течение (1—2) ч и промывают последовательно содовым раствором, водой, органическими растворителями толуолом или бензолом, затем ацетоном и продувают воздухом или азотом.

9.3. Приготовление сорбента: 5 % апиезона L на полисорбе–1 (0,10—0,25) мм. Во взвешенный с точностью до второго десятичного знака стеклянный стакан емкостью 100 $см^3$ отмеряют цилиндром 30 $см^3$ полисорба–1 и взвешивают с той же точностью. В таком же стаканчике взвешивают апиезон L с точностью до четвертого десятичного знака в количестве 5 % от массы полисорба–1. Растворяют навеску апиезона L в 90 $см^3$ хлороформа. Раствор сливают в выпарительную чашку и туда же высыпают навеску полисорба–1. Оставляют на пропитку в течение 1 ч, периодически перемешивая. Испаряют растворитель на водяной бане при температуре (65—75) °С, постоянно осторожно перемешивая. Досушивают сорбент в сушильном шкафу при температуре (100—110) °С.

9.4. Чистую колонку заполняют приготовленным сорбентом, закрепив слой насадки на выходах колонки тампонами из стекловолокна, устанавливают колонку в термостат хроматографа и, не присоединяя к детектору, продувают ее газом-носителем азотом, постепенно нагревая на 50 °С через каждые 15 мин, при достижении 200 °С колонку выдерживают в течение (8—10) ч, расход азота 2 $дм^3$/ч.

9.5. Установление градуировочной характеристики

Массовые концентрации ацетальдегида, оксида этилена и оксида пропилена в воздухе определяют методом абсолютной градуировки по площадям пиков.

9.5.1. Градуировочный коэффициент компонента определяют по поверочным газовым смесям, соответствующим диапазону измерения концентраций по формуле:

$$Ki = Ci / Si, (мг/м^3) / мм^2, где$$

Ci – массовая концентрация определяемого компонента в поверочной газовой смеси, $мг/м^3$;

Si – площадь пика определяемого компонента, $мм^2$.

Таблица 2

Шкала поверочных газовых смесей

№ п/п	Концентрация определяемого вещества в поверочной газовой смеси, $мг/м^3$	Содержание определяемого вещества в хроматографируемом объеме, мкг
	Оксид этилена	
1	0,3	0,0012
2	0,6	0,0024
3	1,0	0,0040
4	1,8	0,0072
5	3,8	0,0152
6	5,0	0,0200
	Оксид пропилена	
1	0,3	0,0012
2	0,7	0,0028
3	0,9	0,0036
4	1,6	0,0064
5	3,5	0,0140
6	5,0	0,0200
	Ацетальдегид	
1	0,5	0,0020
2	2,1	0,0084
3	4,8	0,0192
4	6,5	0,0260
5	12,0	0,0480
6	20,0	0,0800

Для установления градуировочных характеристик проводят не менее пяти параллельных измерений для каждой концентрации согласно табл. 2.

Проверку градуировочных коэффициентов проводят не реже одного раза в квартал и при изменении условий анализа.

9.6. Отбор проб воздуха

Исследуемый воздух отбирают в цельностеклянные шприцы на 100 $см^3$, предварительно прокачав их анализируемым воздухом (7—10) раз. В одной точке должно быть последовательно отобрано не менее трех проб. Отобранные пробы воздуха сохраняются в герметично закрытом стеклянном шприце 5 ч.

10. Выполнение измерений

Пробы воздуха после отбора выдерживают при комнатной температуре (20—30) мин. Ввод пробы в хроматографическую колонку осуществляют с помощью газового крана-дозатора. Кран-дозатор продувают не менее чем десятикратным объемом исследуемого воздуха. Количественное содержание веществ определяют, используя предварительно установленные градуировочные характеристики.

11. Обработка и оформление результатов измерений

11.1. Компоненты выходят в следующей последовательности с временами удерживания:

ацетальдегид 5 мин 20 с
оксид этилена 6 мин 15 с
оксид пропилена 11 мин 10 с

11.2. При отсутствии автоматизированных средств обработки хроматограмм площадь хроматографического пика определяют как произведение высоты на ширину пика на середине его высоты. Высоту пика измеряют линейкой (цена деления 1 мм), ширину – лупой (цена деления 0,1 мм). При расчете площади пика учитывают множитель шкалы, на которой записан пик.

Массовые концентрации ацетальдегида, оксида этилена, оксида пропилена в воздухе производственных помещений рассчитывают по формуле:

$$Ci = Ki \cdot Si \text{ мг/м}^3, \text{ где}$$

Ki – градуировочный коэффициент определяемой примеси, (мг/ $м^3$) /$мм^2$;

Si – площадь пика определяемой примеси, мм^2.

При наличии средств автоматизированной обработки хроматограмм, расчеты ведут по соответствующей компьютерной программе.

11.3. Оформление результатов измерения

Результаты количественного анализа представляют в виде:

$C \pm \Delta$, мг /м^3, P = 0,95, где

Δ – характеристики погрешности, значения которых указаны в табл. 3.

12. Контроль погрешности методики

Таблица 3

Характеристики погрешности и нормативы оперативного контроля показателей качества результатов КХА

Компоненты, диапазоны измеряемых концентраций, мг/м^3	Погрешность КХА, Δ, мг/м^3 (P = 0,95)	Норматив оперативного контроля сходимости, d, мг/м^3 (P = 0,95, n=2)	Норматив оперативного контроля воспроизводимости, D, мг/м^3 (P = 0,95, m=2)	Норматив оперативного контроля точности, К, мг/м^3 (P = 0,95)
Ацетальдегид 0,5—20,0	0,015 + 0,13C	0,032 + 0,07C	0,03 + 0,078C	0,015 + 0,13C
Оксид этилена 0,3—5,0	0,015 + 0,13C	0,032 + 0,07C	0,03 + 0,078C	0,015 + 0,13C
Оксид пропилена 0,3—5,0	0,014 + 0,12C	0,026 + 0,069C	0,030 + 0,074C	0,014 + 0,12C

Метрологические характеристики приведены в виде зависимости от значения массовой концентрации анализируемого компонента в пробе – С (среднее арифметическое значение результатов параллельных измерений).

12.1. Оперативный контроль сходимости

Образцами для контроля являются реальные пробы воздуха или поверочные газовые смеси. Пробу анализируют в точном соответствии с прописью данной методики, получая два результата параллельных определений, которые не должны отличаться друг от друга на величину допускаемых расхождений между результатами параллельных определений d (норматива оперативного контроля сходимости).

$$| C_1 - C_2 | \leq d, \text{ где}$$

C_1, C_2 – результаты параллельных измерений массовой концентрации компонентов в анализируемой пробе, мг/дм^3;

d – норматив оперативного контроля сходимости (допускаемые расхождения между результатами параллельных определений одной и той же пробы). Значения норматива оперативного контроля сходимости (d) вычисляют, подставляя значения С в соответствующее выражение в табл. 3.

При превышении норматива оперативного контроля сходимости эксперимент повторяют. При повторном превышении указанного норматива d выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля, и устраняют их.

12.2. Оперативный контроль воспроизводимости

Образцами для контроля являются реальные пробы воздуха или поверочные газовые смеси. Пробу анализируют в точном соответствии с прописью методики, максимально варьируя условия проведения анализа, т. е. получают два результата анализа в разных лабораториях или в одной лаборатории, но сделанные двумя лаборантами или одним, но в разное время. Два результата не должны отличаться друг от друга на величину допускаемых расхождений между результатами анализа, полученных в указанных условиях D (норматива оперативного контроля воспроизводимости).

$$| C_1 - C_2 | \le D, \text{ где:}$$

$$C_1 = (C_{11} + C_{12}) / 2 \qquad C_2 = (C_{21} + C_{22}) / 2, \text{ где}$$

C_{11}, C_{12}, C_{21}, C_{22} – параллельные определения, получаемые первым и вторым лаборантами соответственно (или одним лаборантом, но в разное время).

D – норматив оперативного контроля воспроизводимости (допускаемые расхождения между результатами анализа C_1 и C_2 одной и той же пробы). Значения норматива оперативного контроля воспроизводимости D вычисляют, подставляя значение С в соответствующее выражение в табл. 3.

При превышении норматива оперативного контроля воспроизводимости эксперимент повторяют. При повторном превышении указанного норматива D выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля, и устраняют их.

12.3. Оперативный контроль точности

Образцами для оперативного контроля точности результатов анализа являются смеси, аттестованные по процедуре приготовления и адекватные анализируемым пробам. Образцы для контроля анализируют в точном соответствии с прописью методики.

Полученный результат определения массовой концентрации компонентов в образце для контроля (С) не должен отличаться от концентрации определяемого вещества (C_0) в этих образцах на величину норматива оперативного контроля точности К, т. е.

$$|C_0 - C| \leq K$$

Значения К вычисляют, подставляя значение С в соответствующее выражение в табл. 3.

Если выполняется вышеуказанное соотношение, то точность результатов анализа признают удовлетворительной. При превышении норматива оперативного контроля точности эксперимент повторяют. При повторном превышении указанного норматива К выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля, и устраняют их.

Периодичность оперативного контроля не реже одного раза в квартал.

13. Норма затрат времени на анализ

Для проведения серии анализов из 3 проб требуется 3 ч.

Методические указания разработаны: Елизаровой А. Д., Устиновой Н. М. (ЦЛОАО «Казаньоргсинтез»).

Указатель основных синонимов

1. Ацетон 28
2. Винилацетат 127
3. Гидропероксид третичного бутила 82
4. Дициклопентадиен....95
5. Изопропилбензола гидропероксид....82
6. Метилэтилкетон....61
7. Моноэтаноламин....6
8. Моноэтиленгликоль 148
9. Оксид пропилена 40
10. Оксид этилена....40
11.Пероксид метилэтилкетона....82
12. Трет-бутанол....61
13. Третбутилпербензоат 82
14. Треххлористый фосфор 138
15. Хлористый бензоил....18
16. Четыреххлористый углерод....71
17. Этилацетат 127

Измерение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Сборник методических указаний МУК 4.1.1296—1309—03

Выпуск 39

Редакторы Глазкова М. Ф., Кожока Н. В., Максакова Е. И.
Технический редактор Климова Г. И.

Подписано в печать 26.07.05

Формат 60x88/16 Печ. л. 10,0

Тираж 500 экз. Заказ 6264

Федеральная служба по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18/20

Оригинал-макет подготовлен к печати отделением издания и редакции ЗНиСО
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребназдора
113105, Москва, Варшавское ш., 19а
Отделение снабжения и сбыта, тел. 952-50-89

Отпечатано в филиале Государственного ордена
Октябрьской революции, ордена Трудового Красного Знамени
Московского предприятия «Первая Образцовая типография»
Федерального агентства по печати и массовых коммуникаций
115114, Москва, Шлюзовая наб., 10. Тел. 235-20-30

gost.e-ecolog.ru