Государственная система санитарно-эпидемиологического нормирования
Российской Федерации

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды

**Сборник методических указаний
МУК 4.1.1437—4.1.1448—03, МУК 4.1.1453—4.1.1460—03,
МУК 4.1.1467—03**

Выпуск 4

Издание официальное

Москва • 2007

gost.e-ecolog.ru

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды

Сборник методических указаний
МУК 4.1.1437—4.1.1448—03, МУК 4.1.1453—4.1.1460—03,
МУК 4.1.1467—03

Выпуск 4

ББК 51.21
О 37

О 37 **Определение** остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды: Сборник методических указаний. Вып. 4—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2007.—254 с.

Настоящий сборник содержит копии оригиналов методических указаний по определению остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды.

1. Сборник подготовлен: Федеральным научным центром гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана (академик РАМН, проф. В.Н. Ракитский, проф. Т.В. Юдина); Российским государственным аграрным университетом – МСХА им. К.А. Тимирязева (проф. В.А. Калинин, к.х.н. А.В. Довгилевич); при участии Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (А.П.Веселов). Разработчики методов указаны в каждом из них.

2. Методические указания рекомендовваны к утверждению Комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

3. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, академиком РАМН Г.Г. Онищенко 24 июня 2003 г.

4. Введены впервые.

ББК 51.21

Формат 60x88/16 Печ.л.16,0

Тираж 150 экз.

Тиражировано отделом информационно-издательского обеспечения
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора

© Роспотребнадзор, 2007
© Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2007

Содержание

Определение остаточных количеств тритосульфурона в воде, почве, зерне и соломе зерновых колосовых культур, зерне и зеленой массе кукурузы методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.1437—03 4

Определение остаточных количеств трифлуралина в зеленой массе и зерне зерновых культур, в семенах и масле подсолнечника, сои и рапса методом газожидкостной хроматографии: МУК 4.1.1438—03 20

Определение остаточных количеств фенпироксимата и его метаболитов в воде, почве, винограде и яблоках методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.1439—03 30

Измерение концентрации фенпироксимата в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.1440—03 43

Измерение концентраций флуметсулама и флорасулама в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.1441—03 50

Определение остаточных количеств флуметсулама и флорасулама в воде, почве, зерне и соломе зерновых колосовых культур методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.1442—03 59

Определение остаточных количеств флуазифоп-П-бутил по флуазифоп-П в воде, зеленой массе растений, клубнях картофеля, зерне гороха, семенах и масле сои, подсолнечника, рапса, льна методом газожидкостной хроматографии: МУК 4.1.1443—03 77

Определение остаточных количеств флутриафола в воде, почве, зеленой массе, зерне и соломе зерновых колосовых культур, ботве и корнеплодах сахарной свеклы, винограде и яблоках методом капиллярной газожидкостной хроматографии: МУК 4.1.1444—03 99

Определение остаточных количеств хлороталонила в зерне и соломе зерновых колосовых культур, винограде, яблоках, хлороталонила и его метаболита – SDS 3701 (R 182281) методом газожидкостной хроматографии: МУК 4.1.1445—03 113

Определение остаточных количеств эсфенвалерата в воде водоемов, почве, яблоках, клубнях картофеля, зерне и соломе зерновых колосовых культур методом газожидкостной хроматографии: МУК 4.1.1446—03 128

Измерение концентраций карбосульфана в воздухе рабочей зоны методом газожидкостной хроматографии: МУК 4.1.1447—03 139

Определение остаточных количеств диниконазола в семенах и масле подсолнечника методом газожидкостной хроматографии: МУК 4.1.1448—03 146

Измерение концентраций дикамбы в воздухе рабочей зоны газожидкостной и тонкослойной хроматографией: МУК 4.1.1453—03 153

Определению остаточных количеств имазамокса в воде, почве, зерне и масле сои методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.1454—03 164

Определение остаточных количеств клефоксидима в воде, почве, зерне и соломе риса методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.1455—03 176

Определение остаточных количеств кломазона в воде, почве, зерне, соломе риса, семенах и масле сои хроматографическими методами: МУК 4.1.1456—03 187

Определение остаточных количеств крезоксим-метила в воде, почве, яблоках и его метаболита крезоксима в воде и почве газохроматографическим методом: МУК 4.1.1457—03 203

Определение остаточных количеств метазахлора в семенах и масле горчицы и рапса газохроматографическим методом: МУК 4.1.1458—03 215

Определение остатков пирипроксифена в воде, почве и яблоках методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.1459—03 223

Определение остаточных количеств тепралоксидима в воде, почве, сахарной свекле и сое методом газожидкостной хроматографии: МУК 4.1.1460—03 233

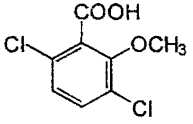
Определение остаточных количеств бромуконазола в воде, почве, зерне и зеленой массе зерновых колосовых культур, ягодах черной смородины и винограда методом газожидкостной хроматографии: МУК 4.1.1467—03 245

УТВЕРЖДАЮ
Главный Государственный санитарный врач
Российской Федерации
Первый заместитель Министра
здравоохранения Российской Федерации
Г.Г. ОНИЩЕНКО
24 июня 2003 г.
МУК 4.1. 1433-03
Дата введения: 30 июня 2003 г.

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ, ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по измерению концентраций дикамбы в воздухе рабочей зоны газожидкостной и тонкослойной хроматографией



$C_8H_6Cl_2O_3$
М.м. 221,05

Дикамба — гербицид широкого спектра действия. Действующее начало препаратов на основе дикамбы (дианат, банвел–Д, дифезан) 2–метокси–3,6–дихлорбензойная кислота. В чистом виде — белое кристаллическое вещество с $T_{пл.}$ 114÷116°С. Разрушается при температуре около 200°С. Давление паров при 25°С 4,5 мПа ($3{,}4 \cdot 10^{-5}$ мм рт. ст.) Растворимость в воде 6,5 г/л, ацетоне — 810 г/л (при 25°С), хорошо растворима в спиртах, хлороформе, диэтиловом эфире.

В воздухе рабочей зоны может находиться только в виде аэрозоля.

Относится к малотоксичным препаратам. LD_{50} для теплокровных 1700÷2000 мг/кг. Не проявляет тератогенного и мутагенного действия.

ПДК дикамбы в воздухе рабочей зоны 1 мг/м^3.

Разработчики: ВНИИХСЗР, Г.Ф. Бельская, К.Ф. Новикова, Г.А. Козырева.

I. Характеристика метода

Метод ГЖХ основан на получении метилового эфира 2–метокси–3,6–дихлорбензойной кислоты путем взаимодействия дикамбы с диазометаном с последующим газохроматографическим определением на приборе с детектором по «захвату электронов».

Метод ТСХ основан на хроматографическом выделении дикамбы в тонком слое сорбента на пластинках силуфол или сорбфил с последующим проявлением хроматограмм смесью хлорида железа (III) с железосинеродистым калием или аммиакатом серебра с последующим облучением хроматограмм УФ-светом.

Отбор проб воздуха проводится с концентрированием на фильтре АФА–ВП–20 или АФА–ХА–20.

Нижний предел измерения:

0,05 нг (ГЖХ)

1 мкг (ТСХ)

в хроматографируемом объеме.

Нижний предел измерения в воздухе 0,5 мг/м^3 (ГЖХ, ТСХ) при отборе 100 л.

Диапазон измеряемых концентраций в воздухе:

0,5÷10,0 мг/м^3 (ГЖХ)

0,5÷3,0 мг/м^3 (ТСХ)

Измерению не мешают компоненты, входящие в состав гербицидных препаратов на основе дикамбы, в том числе диметиламин, диэтилэтаноламин, хлорсульфурон, а также хлорорганические пестициды.

Суммарная погрешность измерения не превышает ±25%.

Время выполнения измерения, включая отбор проб:

около 2-х час (ГЖХ)

около 2,5 час (ТСХ)

2. Приборы, аппаратура и посуда

Газожидкостной хроматограф Цвет 500 М или аналогичный с детектором «по захвату электронов».

Хроматографические колонки длиной 170 см и 200 см, внутренним диаметром 3 мм.

Хроматографическая камера с пришлифованной крышкой по ГОСТ 25336–82 или аналогичная.

Аспирационное устройство с ротаметром для измерения расхода воздуха по ТУ 64–1–1081–73 или аналогичное.

Фильтродержатель.

Ротационный вакуумный испаритель ИР–1М, ТУ 25–11–917–76 или аналогичный.

Мерные колбы по ГОСТ 1770–74, вместимостью 100 мл.

Колбы грушевидные по ГОСТ 25336–82, вместимость 50 мл.

Пробирки градуированные с пробками на шлифах по ГОСТ 1770–74 вместимостью 5 и 10 мл.

Стеклянные химические стаканы по ГОСТ 25336–82, вместимостью 50 мл.

Пульверизаторы стеклянные по ГОСТ 25336–82.

Пипетки с делениями по ГОСТ 20292–74, на 0,1; 1 и 5 мл.

Микрошприцы на 100 и 10 мкл.

Хроматографические пластинки силуфол (Чехия) или сорбфил по ТУ 26–11–17–89.

Лампа ртутно-кварцевая по ТУ 16–535–280–74 или аналогичная.

Прибор для получения диазометана (рис. 1).

Баня водяная, ТУ 64–1–2850–76 или аналогичная.

3. Реактивы и материалы

Ацетон, хч, ГОСТ 2603–79, перегнанный над $KMnO_4$ и обезвоженный над Na_2SO_4 безводным.

Гексан, хч, ТУ 6–09–3375–78, свежеперегнанный.

Хлороформ, хч, ГОСТ 20015–74.

Диэтиловый эфир, хч, ГОСТ 6265–79.

Метиловый спирт, хч, ГОСТ 6995–77.

Этиловый спирт, ректификат, ГОСТ 5961–81и

Этиловый спирт подкисленный (на 100 мл спирта одна капля ледяной уксусной кислоты).

Уксусная кислота, чда, ГОСТ 61–75, ледяная.

Калия гидроксид, хч, ГОСТ 24363–80.

Натрия сульфат, хч, ГОСТ 4166–76, безводный.

Хроматон N–AW–DMCS с 5% SE–30 (0,16÷0,20 мм) или аналогичный носитель.

Хроматон N–AW–DMCS с 5% OV–17 (0,16÷0,20 мм) или аналогичный носитель.

Серебро азотнокислое, $AgNO_3$, ГОСТ 1277–75.

Аммиак водный, ГОСТ 3760–79.

Азот особой чистоты, ГОСТ 9293–74 из баллона с редуктором.

Гидразин-гидрат, чда, ГОСТ 58322–65.

Фильтры АФА–ВП–20 или АФА–ХА–20.

Дикамба (2–метокси–3,6–дихлорбензойная кислота), хч, с содержанием основного вещества не менее 98%.

4. Отбор проб воздуха (*

Воздух с объемным расходом 5 л/мин аспирируют через фильтр АФА–ВП–20 или АФА–ХА–20, помещенный в фильтродержатель. Для измерения 0,5 ПДК следует отобрать 100 л воздуха.

Пробы, отобранные на фильтр, хранят при комнатной температуре не более 5 дней.

5. Подготовка к измерению

5.1. Приготовление стандартных растворов

Стандартные растворы дикамбы в ацетоне с содержанием 100 мкг/мл (раствор 1) и 1 мкг/мл (раствор 2).

(* При отборе проб воздуха на фильтры АФА–ВП–20 или АФА–ХА–20 объемный расход воздуха при необходимости можно увеличить до 15 л/мин, что проверено экспериментально.

Стандартный раствор 1 готовят растворением 10 мг дикамбы в ацетоне в мерной колбе вместимостью 100 мл. Для приготовления стандартного раствора 2 из раствора 1 пипеткой вместимостью 1 мл отбирают 1 мл и переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят до метки ацетоном. Стандартные растворы 1 и 2 стабильны при хранении в холодильнике в течение 6 месяцев.

5.2. Для ГЖХ измерения

5.2.1. Приготовление диазометана

В круглодонную колбу вместимостью 100 мл (рис. 1), снабженную капельной воронкой с байпасом и обратным холодильником, помещают 12 г (0,2 моля) КОН, 6 мл метилового спирта, 6 мл или 6,1 г (0,12 моля) гидразингидрата. Колбу охлаждают до +5°С смесью воды со льдом и начинают медленно, по каплям прибавлять из капельной воронки 10 мл (0,12 моля) хлороформа, постепенно увеличивая скорость. При этом реакционная масса становится желтой.

Выделяющийся в ходе реакции диазометан, через обратный холодильник, соединенный с капилляром стеклянным переходом, поступает в двугорлую колбу-приемник 2, вместимостью 100 мл, содержащую 50 мл осушенного серного эфира. Колба 2 погружена в баню, содержащую смесь воды со льдом.

По окончании прибавления хлороформа реакционную колбу нагревают до 40°С на водяной бане для полного удаления диазометана из реакционной массы. После обесцвечивания реакционной массы и стенок холодильника реакцию считают законченной. Диазометан хранят в склянке с притертой пробкой в морозильной камере.

5.2.2. Подготовка газохроматографической колонки

Для газохроматографического анализа используют готовый товарный носитель хроматон N–AW–DMCS (0,16÷0,20 мм) с 5% SE–30 и хроматон N–AW–DMCS (0,16÷0,20 мм) с 5% OV–17. Хроматографическую колонку заполняют наеадкой с подсоединением слабого вакуума. Достаточная плотность набивки обеспечивается равномерной загрузкой и непрерывным постукиванием по колонке. Колонку кондиционируют при скорости азота 30 мл/мин в режиме программирования температуры от 50 до 220°С со скоростью нагрева 2°С/мин, а

затем в изотермическом режиме при температуре 220°С в течение 6÷8 час без подсоединения колонки к детектору.

Общую подготовку прибора к работе проводят согласно инструкции.

5.3. Для ТСХ измерения

5.3.1. Приготовление градуировочных растворов

Градуировочные растворы дикамбы в ацетоне с концентрацией от 10 до 60 мкг/мл готовят соответствующим разбавлением стандартного раствора в пробирках с притертыми пробками вместимостью 5 мл, согласно таблице.

Таблица

Шкала градуировочных растворов

Номер стандарта	Стандартный раствор (100 мкг/мл), мл	Добавлено ацетона, мл	Концентрация дикамбы, мкг/мл	Содержание дикамбы в 0,1 мл хроматографируемой пробы, мкг
1	0,5	4,5	10	1
2	1,0	4,0	20	2
3	1,5	3,5	30	3
4	2,0	3,0	40	4
5	2,5	2,5	50	5
6	3,0	2,0	60	6

Допустимый срок хранения градуировочных растворов при комнатной температуре не более 10 дней.

5.3.2. Приготовление проявляющего раствора

Проявляющий реагент. Растворяют 0,5 г $AgNO_3$ в 5 мл дистиллированной воды, добавляют 5 мл концентрированного аммиака до растворения осадка и добавляют 90 мл ацетона. Хранить в темном месте.

5.3.3. Приготовление хроматографической камеры

Хроматографические камеры за 1 час до начала хроматографирования заливают смесью подвижных растворителей хлороформ:ацетон (3:1) и хлороформ:уксусная кислота (20:1). Объем подвижных растворителей в камере должен по высоте находиться не выше, чем на 0,7÷1,0 см от дна камеры.

6. Подготовка проб к анализу

Фильтр пинцетом вынимают из фильтродержателя, помещают в стакан вместимостью 50 мл и аккуратно, с помощью пинцета и стеклянной палочки, сминают, добавляют 5 мл подкисленного этилового спирта. Фильтр несколько раз тщательно отжимают стеклянной палочкой в растворителе. Спиртовой раствор сливают в грушевидную колбу вместимостью 50 мл, осторожно придерживая фильтр стеклянной палочкой. Эту операцию повторяют еще два раза, тем же количеством подкисленного спирта. Из грушевидной колбочки с помощью ротационного вакуумного испарителя полностью отгоняют растворитель. К сухому остатку пипеткой добавляют 5 мл ацетона, колбочку закрывают пробкой на шлифе и ее стенки тщательно обмывают растворителем.

Для ТСХ измерения из полученного раствора отбирают аликвотную часть. Для ГЖХ измерения требуется дальнейшее разбавление. Для этой цели из полученного раствора пипеткой на 1 мл отбирают 1 мл, переносят в градуированную пробирку на 10 мл, доводят до 10 мл ацетоном, пробирку закрывают пробкой на шлифе и ее содержимое аккуратно перемешивают.

7. Проведение измерения

7.1. ГЖХ измерение

Из полученного для ГЖХ раствора (10 мл) в градуированную пробирку на 5 мл микропипеткой на 0,1 мл или микрошприцем на 100 мкл переносят 0,1 мл (100 мкл) раствора, слабым током воздуха полностью удаляют растворитель. К сухому остатку пипеткой добавляют 2 мл раствора диазометана в диэтиловом эфире. Через 10-15 мин диазометан и эфир отдувают слабым током воздуха. К сухому остатку пипеткой добавляют 4 мл гексана. Колбочку закрывают пробкой на шлифе и ее стенки тщательно ополаскивают растворителем. В хроматограф вводят 2 мкл полученного раствора. Ввод проб осуществляется микрошприцем через самоуплотняющуюся мембрану хроматографа. Скорость ввода и объем вводимых проб должен быть постоянным.

Условия хроматографирования

	Колонка 1	Колонка 2
Насадка колонки	5% SE–30 на хроматоне N–AW–DMCS (0,16÷0,20 мм)	5% OV–17 на хроматоне N–AW–DMCS (0,16÷0,20 мм)
Длина и внутренний диаметр колонки	170 см × 3 мм	200 см × 3 мм
Рабочая шкала электрометра	$64 \cdot 10^{-10}$ мА	$64 \cdot 10^{-10}$ мА
Скорость протяжки ленты самописца см/мин	0,25	0,25
Скорость потока газа-носителя азота	30 мл/мин	25 мл/мин
Температура термостата колонки, °С	180	200
Температура испарителя, °С	200	220
Температура, детектора, °С	230	300
Абсолютное время удерживания	3 мин 57 с	4 мин 21 с
Объем вводимой пробы, мкл	2	2
Линейный диапазон детектирования	0,05÷1,0 нг	0,05÷1,0 нг

Количественное определение проводят методом соотношения со стандартом, по высоте пиков.

Серию стандартов готовят одновременно с рабочей пробой следующим образом: в 5 пробирок, вместимостью 5 мл, с пробками на шлифах, пипеткой вносят из стандартного раствора 2 0,125; 0,250; 0,5; 1 и 2,5 мл, что соответствует 0,125; 0,250; 0,5; 1 и 2,5 мкг дикамбы. Из пробирок на горячей водяной бане или слабым током воздуха полностью отгоняют растворитель. К сухому остатку пипеткой одновременно с рабочей пробой добавляют по 2 мл раствора диазометана. Через 10÷15 мин эфир и диазометан отдувают слабым током воздуха. К сухому остатку пипеткой добавляют 5 мл гексана. Пробирку закрывают пробкой на шлифе и ее стенки тщательно обмывают растворителем. Параллельно с рабочей пробой в хроматограф вводят по 2 мкл полученных растворов. Расчет проводят по стандартному раствору, высота пика которого наиболее близка к высоте пика рабочей пробы.

7.2. ТСХ измерение

На пластинку силуфол или сорбфил микрошприцем на 100 мкл или микропипеткой с оттянутым концом наносят 100 мкл (0,1 мл) полученного по п. 6 раствора. Справа и слева от рабочей пробы таким же образом наносят серию стандартных растворов дикамбы (1, 2, 3, 4, 5, 6 мкг). Необходимо следить, чтобы диаметр пятна наносимого раствора не превышал 0,5 см.

После высушивания пятен пластинку помещают в хроматографическую камеру, в которую за 30 мин до начала хроматографирования был налит подвижный растворитель. На пластинках силуфол хроматограмму развивают в системе подвижных растворителей хлороформ:уксусная кислота (40:1) или хлороформ:этилацетат:уксусная кислота (15:15:1); на пластинках сорбфил — сначала в системе хлороформ:ацетон (3:1), а затем, после высушивания хроматограммы, в системе хлороформ:уксусная кислота (20:1). После развития хроматограмму высушивают на воздухе, а затем хроматограмму обрабатывают из пульверизатора проявителем, после чего влажную пластинку помещают под ртутно-кварцевую лампу и облучают ее УФ-светом в течение трех минут. Дикамба на хроматограмме проявляется в виде коричневых пятен на светло-сером фоне с R_f 0.45±0.05 в первой системе подвижных растворителей и с 0.76±0.05 — во второй. Линейный диапазон определения 1÷6 мкг. Пятна стабильны в течение одного часа.

Количественное определение дикамбы на хроматограммах проводят путем сравнения площади и интенсивности пятен рабочей пробы и серии стандартов.

8. Обработка результатов анализа

8.1. ГЖХ

Содержание дикамбы в воздухе (X) в мг/м^3 вычисляют по формуле:

$$X = \frac{C_{ст} \cdot H_{рп} \cdot V \cdot 500}{H_{ст} \cdot V_a \cdot V_{20}} \quad мг/м^3,$$

где $C_{ст}$ — количество стандарта, введенного в хроматограф, нг;

$H_{рп}$ — высота пика рабочей пробы, мм;

$H_{ст}$ — высота пика стандарта, мм;

V — общий объем рабочего раствора, мл;

V_a — объем аликвоты, вводимой в хроматограф, мкл;

V_{20} — объем воздуха в л, отобранный для анализа и приведенный к стандартным условиям (см. Приложение 1);

500 — фактор разведения.

Если при введении в хроматограф получаются слишком большие пики или происходит «зашкаливание», к рабочему раствору пипеткой добавляют замеренное количество гексана и анализируют более разбавленный раствор.

8.2. ТСХ

Содержание дикамбы в воздухе (X) в мг/м^3 вычисляют по формуле:

$$X = \frac{C \cdot V}{V_a \cdot V_{20}} \text{ мг/м}^3,$$

где C — содержание дикамбы, найденное в анализируемой пробе, мкг;

V — общий объем пробы, мл;

V_a — объем пробы, взятый для хроматографирования, мл;

V_{20} — объем воздуха в л, отобранный для анализа и приведенный к стандартным условиям.

При получении интенсивно окрашенных пятен, не подлежащих количественной оценке, объем V можно увеличивать путем добавления к рабочей пробе замеренного количества гексана или соответствующего разбавления отобранной аликвоты. Нижний предел определения, при необходимости, можно снизить за счет концентрирования рабочего раствора V до меньшего объема.

9. Требования к квалификации лиц, проводящих измерение

Лица, проводящие измерение, должны, по меньшей мере, иметь среднее химическое образование и стаж работы не менее одного года.

10. Требования безопасности

При работе необходимо соблюдать все необходимые требования безопасности при работе в химической лаборатории с пестицидами и легковоспламеняющимися растворителями, а также «Правила устройства, техники безопасности, производственной санитарии, противоэпидемического режима и личной гигиены при работе в лабораториях, отделениях, отделах санитарно-эпидемиологических учреждений системы МЗ СССР» № 2455–81 от 20.10.1981 г.

Соблюдать меры предосторожности при работе с ядовитым и взрывоопасным диазометаном.

Полное отсутствие открытого огня в лаборатории!!!

gost.e-ecolog.ru