

Государственная система санитарно-эпидемиологического
нормирования

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Измерение концентраций вредных веществ
в воздухе рабочей зоны**

**Сборник методических указаний
МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96**

Выпуск № 29

Издание официальное

**Минздрав России
Москва • 1998**

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Измерение концентраций вредных веществ
в воздухе рабочей зоны**

**Сборник методических указаний
МУК 4.1.100—96 - МУК 4.1.197—96**

Выпуск № 29

ББК 51.21
И37

И37 Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Методические указания.—М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1998.— 429 с.

ISBN 5-7508-0112-8

1. Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (выпуск № 29) разработаны с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочным безопасным уровням воздействия (ОБУВ) - санитарно-гигиеническим нормативам и являются обязательными при осуществлении санитарного контроля.

2. Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны утверждены и. о. Председателя Госкомсанэпиднадзора России - заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 8 июня 1996 г.

3. Введены впервые.

4. Включенные в данный выпуск 98 методик контроля вредных веществ в воздухе рабочей зоны разработаны и подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТа 12.1.005—88 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования», ГОСТа 12.1.016—79 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ» и ГОСТа Р1.5.—92 п. 7.3. Методические указания одобрены на совместном заседании группы Главного эксперта Федеральной комиссии по санитарно-гигиеническому нормированию «Лабораторно-инструментальное дело и метрологическое обеспечение» и методбюро п/секции «Промышленно-санитарная химия» Проблемной комиссии «Научные основы гигиены труда и профпатологии».

Ответственные исполнители: Г. А. Дьякова, С. И. Муравьева.

Исполнители: Г. А. Дьякова, Е. М. Малинина, С. М. Попова, Е. Н. Грицун.

ББК 51.21

ISBN 5-7508-0112-8

© Информационно-издательский
центр Минздрава России

Содержание

| | |
|---|----|
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-аминосалициловокислого натрия (ПАСК натрия) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.100—96 | 9 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций антраниловой кислоты (о-аминобензойной кислоты) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.101—96 | 13 |
| Методические указания по измерению концентраций АТФ и натриевой соли п-толуолсульфомочевины в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.102—96 | 17 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетанилида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.103—96 | 22 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетата метилциклогексанола (секстейта) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.104—96 | 26 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетона, этилацетата, циклогексана, толуола и п-ксилола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.105—96 | 30 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетоуксусного эфира в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.106—96 | 35 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций бензоата лития в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.107—96 | 39 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций беспаска (пара-бензоиламиносалицилата кальция) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.108—96 | 43 |
| Методические указания по измерению концентраций п-бромацетанилида в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.109—96 | 47 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бромкамфоры в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.110—96 | 51 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций винилоксиэтилдитиокарбамата калия (виндитата) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.111—96 | 55 |
| Методические указания по измерению концентраций гексавинилдисулоксана в воздухе рабочей зоны методом определения количества двойных связей. МУК 4.1.112—96 | 60 |
| Методические указания по измерению концентраций гексенала в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.113—96 | 63 |
| Методические указания по измерению концентраций гексеналовой кислоты в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.114—96 | 67 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций геметрела в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.115—96 | 71 |

МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96

| | |
|--|-----|
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 6,12-гемикстала-п- α -5-окситетрациклина (гемикстала) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.116—96 | 75 |
| Методические указания по измерению концентраций гигрония в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.117—96 | 79 |
| Методические указания по измерению концентраций гидрохлорида п-броманилина в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.118—96 | 83 |
| Методические указания по измерению концентраций глибутида (1-бутилбигуанидина гидрохлорид) в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.119—96 | 87 |
| Методические указания по полярографическому измерению концентраций диметилкадмия в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.120—96 | 92 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 2,6-диметил-3,5-дикарбометокси-4-(о-дифторметоксифенил)-1,4-дигидропиридина (форидона) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.121—96 | 96 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций диметиловых эфиров адипиновой, глутаровой и янтарной кислот в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.122—96 | 100 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций дипироксима в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.123—96 | 106 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций γ -(2,4-дитретамилфенокси)масляной и 2,4-дитретамилфеноксикусусной кислот в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.124—96 | 110 |
| Методические указания по измерению концентраций 1,1-дифенилацетона (1,1-дифенил-2-пропанона) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.125—96 | 114 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций доксициклина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.126—96 | 118 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций доксициклина тозилата монометанолата моногидрата (доксициклина тозилата) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.127—96 | 122 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций железо-иттриевого граната в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.128—96 | 126 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций йодида калия (калия йодистого) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.129—96 | 130 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций йодистого метила в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.130—96 | 134 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ионола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.131—96 | 138 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций калиевой соли перметриновой кислоты в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.132—96 | 142 |

| | |
|---|-----|
| Методические указания по измерению концентраций кальция стеариновокислого в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектроскопии. МУК 4.1.133—96 | 149 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-карбометоксисульфанилхлорида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.134—96 | 154 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1-карбэтоксиметил-4-карбэтоксипиперидина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.135—96 | 158 |
| Методические указания по измерению концентраций ксантинол-никотината (7-2-окси-3-метил-оксиэтиламино) пропил-теофилина основание) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.136—96 | 163 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций леспедции копеечниковой (сухого экстракта листьев) (хеллепина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.137—96 | 167 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций леспедции копеечниковой (травы) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.138—96 | 171 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций лигносульфонатов технических модифицированных с пеногасителем (лорзина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.139—96 | 175 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций магния сульфата в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.140—96 | 179 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций метациклина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.141—96 | 183 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций метиламиноацетала (N-метил-β,β-диэтоксипиперидина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.142—96 | 187 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бис-(2-метокси)-этилового эфира себациновой кислоты в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.143—96 | 191 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций натрия бромида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.144—96 | 195 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций нитрита кальция в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.145—96 | 199 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций нитрит-нитрат хлорида кальция в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.146—96 | 203 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 5-нитрофурфурола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.147—96 | 207 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций оксидуриата натрия в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.148—96 | 211 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 1-окси-6-метокси-1,2,3,4-тетрагидро-β-карболина (β-карболин) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.149—96 | 215 |

МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96

| | |
|--|-----|
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций перметриновой кислоты в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.150—96 | 219 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций пижмы обыкновенной (цветков) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.151—96 | 223 |
| Методические указания по измерению концентраций пирасацеама в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.152—96 | 227 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций пиперидина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.153—96 | 232 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций сахараина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.154—96 | 236 |
| Методические указания по измерению концентраций свинца стеариновокислоа в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. МУК 4.1.155—96 | 240 |
| Методические указания по измерению концентраций серебра стеариновокислоа в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. МУК 4.1.156—96 | 245 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций соли 1- β -аминоэтил-2-алкил-(C_{12} — C_{20})-2-имидазолина и жирных кислот таллоаого масла в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.157—96 | 249 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций соли N-ацил-(C_{12} — C_{20})-диэтилентриамина и жирных кислот таллоаого масла в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.158—96 | 254 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций соли карбоновых кислот (C_{18} — C_{20}) и моноэтаноламина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.159—96 | 259 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций сульфата железа (II) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.160—96 | 264 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций сухих листьев сенны (кассии) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.161—96 | 268 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций сухого экстракта листьев сенны (антрасеннина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.162—96 | 272 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций тетрагидроиндена (ТГИ) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.163—96 | 276 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций п-трет-бутилфенола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.164—96 | 281 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций N,N-бис-(триметилсилил)-мочевины в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.165—96 | 285 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций триметилхинола (4-гидрокси-2,4,6-триметил-2,5-циклогексадиенон-1) и мезитола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.166—96 | 289 |

МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96

| | |
|--|-----|
| Методические указания по измерению концентраций 3-трифторметилдифениламина в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.167—96 | 295 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 2-трифторметилфеноптиазина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.168—96 | 299 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций уксусного ангидрида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.169—96 | 303 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций уксусного ангидрида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.170—96 | 307 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 3-феноксипбензилтриэтиламмония хлорида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.171—96 | 311 |
| Методические указания по сорбционно-люминесцентному измерению концентраций формальдегида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.172—96 | 315 |
| Методические указания по измерению концентраций фторацетона в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.173—96 | 319 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций п-фторнитробензола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.174—96 | 323 |
| Методические указания по сорбционно-люминесцентному измерению концентраций фтороводорода в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.175—96 | 327 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций N-(2 ¹ -фурадонил)-5-фторурацила (фторафура) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.176—96 | 331 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций хинуклидона гидрохлорида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.177—96 | 335 |
| Методические указания по нефелометрическому измерению концентраций хлоргидрата хлорангидрида фенилглицина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.178—96 | 340 |
| Методические указания по измерению концентраций хлоргидрата хлорангидрида фенилглицина в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.179—96 | 344 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-α-хлорметациклина тозилата в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.180—96 | 348 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1-хлор-1-фенилацетона в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.181—96 | 352 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций цианацетилциазона в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.182—96 | 356 |
| Методические указания по измерению концентраций цинка стеариновокислого в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. МУК 4.1.183—96 | 360 |

МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96

| | |
|--|-----|
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций эвкалимина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.184—96 | 365 |
| Методические указания по измерению концентраций этилового эфира дифениламинокарбаминовой кислоты в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.185—96 | 369 |
| Методические указания по измерению концентраций эфедрина гидрохлорида в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.186—96 | 373 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций тетрахлорпиколинов в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.187—96 | 378 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 1-фенил-3-аминопиразолона-5 в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.188—96 | 383 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций хлорангирида перметриновой кислоты в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.189—96 | 387 |
| Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций жидкости НГЖ-5У в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.190—96 | 392 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций натриевой соли дезоксирибонуклеиновой кислоты (Na - ДНК) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.191—96 | 396 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций цианистого бензила в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.192—96 | 400 |
| Методические указания по измерению концентраций аллергена кле-щевины в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.193—96 | 404 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 5/6/-амино-2-п-аминофенил/бензимидазола (Мягчитель-2//АФБ) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.194—96 | 409 |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций аранозы (3/а-Z-арабинопиранозил-1-метил-1-нитрозо-мочевина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.195—96 | |
| Методические указания по измерению концентраций рицина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.196—96 | |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-фенилендиамина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.197—96 | 422 |
| Приложение 1. Приведение объема воздуха к условиям по ГОСТу 12.1.016—79 (температура 20 °С, давление 760 мм рт. ст.) | 426 |
| Приложение 2. Коэффициент К для приведения объема воздуха к условиям по ГОСТу 12.1.016—79 | 427 |
| Приложение 3. Вещества, опубликованные по ранее утвержденным и опубликованным Методическим указаниям | 428 |

УТВЕРЖДЕНО

И. о. Председателя Госкомсанэпиднадзора России – заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации

Г. Г. Онищенко

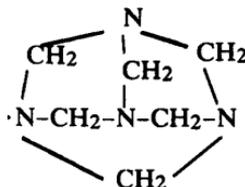
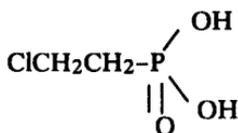
8 июня 1996 г.

МУК 4.1.115—96

Дата введения: с момента утверждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций геметрела в воздухе рабочей зоны



М. м. 284,5

Геметрел (действующее начало препарата гексаметилентетрамина соль 2-хлорэтилфосфоновой кислоты) – твердое кристаллическое вещество белого цвета. $T_{\text{пл.}} = 190\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Хорошо растворяется в гидрофильных растворителях, воде, спиртах. В водных растворах устойчив при $\text{pH} \leq 4$.

Издание официальное

Настоящие методические указания не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без разрешения Департамента госсанэпиднадзора Минздрава России.

Обладает общетоксическим действием.
В воздухе находится в виде аэрозоля.
ПДК в воздухе – 5 мг/м³.

Характеристика метода

Методика основана на разложении геметрела в щелочной среде с выделением этилена и газохроматографическом определении последнего с использованием детектора ионизации в пламени.

Отбор проб проводится с концентрированием на фильтр.

Нижний предел измерения геметрела в хроматографируемом объеме пробы – 10 мкг.

Нижний предел измерения в воздухе – 0,6 мг/м³ (при отборе 15 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций от 0,6 до 13 мкг/м³.

Определению не мешают другие дефолианты, применяемые на хлопчатнике.

Суммарная погрешность измерения не превышает ±22 %.

Время выполнения измерения, включая отбор проб, – 60 мин.

Приборы, аппаратура, посуда

Хроматограф с пламенно-ионизационным детектором

Колонка хроматографическая, стеклянная, длиной 2 м и внутренним диаметром 3 мм

Аспирационное устройство

Микрошприц МШ-10 М

ГОСТ 8043—75

Шприцы медицинские, стеклянные со стеклянным поршнем, вместимостью 1 мл

ТУ 64—1—1279—75

Секундомер

ГОСТ 5072—79Е

Фильтродержатели

Термостат

Патроны с навинчивающейся прижимной крышкой

Флаконы пенициллиновые

Лупа измерительная

ГОСТ 8304—75

Пипетки, вместимостью 1, 5, 10 мл

ГОСТ 20292—74

Колбы мерные, вместимостью 100 мл

ГОСТ 1770—74

Реактивы, растворы, материалы

Геметрел (гексаметилентетраминовая соль 2-хлорэтилфосфоновой кислоты), х. ч.

Насадка для хроматографической колонки – Хромосорб W

| | |
|---|--------------|
| Соляная кислота, х. ч., водный раствор с рН = 4 | ГОСТ 3118—77 |
| Натрия гидроокись, ч. д. а., 1 %-ный водный раствор | ГОСТ 4328—77 |
| Газообразные (в баллонах с редукторами): азот | ГОСТ 9293—74 |
| водород | ГОСТ 3022—80 |
| Фильтры АФА-ВП-20 | |

Стандартный раствор геметрела № 1 с концентрацией 1 мг/мл готовят растворением 100 мг препарата в водном растворе соляной кислоты с рН = 4, в мерной колбе, емкостью 100 мл. Раствор устойчив в течение недели.

Отбор пробы воздуха

Воздух с объемным расходом 2 л/мин аспирируют через фильтр АФА-ВП-20. Для определения 1/2 ПДК следует отобрать 4 л воздуха. Пробы не подлежат хранению.

Подготовка к измерению

Хроматографическую колонку заполняют готовой насадкой Хромосорб W и кондиционируют в термостате прибора при скорости газа-носителя 30—40 мл/мин в режиме программирования температуры от 50 до 150 °С в течение 10—12 часов до получения стабильной нулевой линии.

Градуировочные растворы с концентрацией определяемого вещества от 10 до 200 мкг/мл готовят соответствующим разбавлением стандартного раствора № 1 водным раствором соляной кислоты с рН = 4.

Для количественного определения геметрела строят градуировочный график с использованием градуировочных растворов. Для этого по 1 мл каждого из градуировочных растворов помещают в пенициллиновый флакон, доводят объем до 9 мл раствором соляной кислоты с рН = 4, закрывают резиновой пробкой и ставят в патрон с навинчивающейся прижимной крышкой (для уплотнения и прижимания резиновой пробки флакона). Затем шприцем, прокалывая резиновую пробку иглой, вводят во флакон 1 мл 1 %-ного раствора NaOH и выдерживают реакционную смесь в термостате при температуре 37 °С в течение 30 минут. Вводят 1 мл газовой фазы (этилено-воздушную смесь) в хроматограф через самоуплотняющуюся мембрану испарителя.

Строят градуировочную кривую, выражающую зависимость площади пика (мм^2) от количества компонента (мкг). Площадь пика получают умножением высоты пика на его ширину, измеренную на половине высоты. Построение градуировочной

кривой проводят не менее, чем по 6-ти точкам, проводя 5 параллельных определений для каждой концентрации.

Условия хроматографирования градуировочных смесей и анализируемых проб:

| | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Температура термостата колонок | 130 °С |
| Температура испарителя | 150 °С |
| Скорость потока газа-носителя | 30 мл/мин |
| Скорость потока водорода | 30 мл/мин |
| Скорость потока воздуха | 300 мл/мин |
| Скорость движения диаграммной ленты | 240 мм/ч |
| Рабочая шкала электрометра | $16 \cdot 10^{-10}$ А |
| Время удерживания этилена | 3 мин 45 с |

Проведение измерения

Фильтр помещают в пенициллиновый флакон, заливают 9 мл соляной кислоты с $\text{pH} = 4$, закрывают резиновой пробкой и оставляют на 15 минут. Затем флакон помещают в патрон с прижимной крышкой и вводят шприцем 1 мл 1 %-ного раствора NaOH, прокалывая резиновую пробку иглой.

Реакционную смесь выдерживают в термостате при 37 °С в течение 30 минут. 1 мл газовой фазы вводят в хроматограф через самоуплотняющуюся мембрану. Записывают хроматограмму, вычисляют площадь пика этилена и по градуировочному графику находят количество определяемого компонента.

Расчет концентрации

Концентрацию геметрела «С» в воздухе (в $\text{мг}/\text{м}^3$) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{a \cdot b}{b \cdot V}, \text{ где}$$

a – количество вещества, найденное в анализируемом объеме экстракта по градуировочному графику, мкг;

b – объем экстракта, взятого для анализа, мл;

v – общий объем экстракта, мл;

V – объем воздуха, отобранного для анализа и приведенного к стандартным условиям, л (см. приложение 1).

Методические указания разработаны институтом химии АН Узбекистана.

*Приведение объема воздуха к условиям
по ГОСТу 12.1.016–79
(температура 20 °С, давление 760 мм рт. ст.)*

Приведение объема воздуха к стандартным условиям производят по следующей формуле:

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

V – объем воздуха, отобранного для анализа, л;

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 (приложение 2). Для приведения воздуха к стандартным условиям надо умножить V на соответствующий коэффициент.

Коэффициент *K* для приведения объема воздуха к условиям по ГОСТу 12.1.016–79

| °C | Давление <i>P</i> , кПа/мм рт. ст. | | | | | | | | | |
|-----|------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|---------|------------|------------|------------|------------|
| | 97,33/730 | 97,86/734 | 98,4/738 | 98,93/742 | 99,46/746 | 100/750 | 100,53/764 | 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 | 1,2038 | 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 | 1,1400 | 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 | 1,0946 | 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 | 1,0635 | 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 | 1,0357 |
| +10 | 0,9944 | 0,9999 | 1,0054 | 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 | 0,9880 | 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 | 0,9655 | 0,9605 | 0,9657 | 0,9708 | 0,9734 | 0,9785 |
| +30 | 0,9288 | 0,9339 | 0,9891 | 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 | 0,9198 | 0,9248 | 0,9297 | 0,9347 | 0,9397 | 0,9421 | 0,9471 |

**Вещества, определяемые по ранее утвержденным
и опубликованным Методическим указаниям**

| Наименование вещества | Ссылка на опубликованные Методические указания |
|--|--|
| 1. Аммония метаваднат | МУ на фотометрическое определение ванадия и его соединений в воздухе рабочей зоны. Вып. 1—5 (переизданный), М., 1981, с. 7 |
| 2. Вольфрама диселенид | МУ на фотометрическое определение вольфрама в воздухе рабочей зоны. Вып. 19, М., 1984, с. 13 |
| 3. Диэтилентриамин метилфенол (УП-583) | МУ на фотометрическое определение концентраций полиэтиленполиаминов, этилендиамина, диэтилентриамин в воздухе рабочей зоны. Вып. 22, М., 1988, с. 317 |
| 4. Диэтилентриамин моноцианэтилированный (аминный отвердитель 0633Н) | МУ на фотометрическое определение концентраций полиэтиленполиаминов, этилендиамина, диэтилентриамин в воздухе рабочей зоны. Вып. 22, М., 1988, с. 317 |
| 5. Этилендиамина метилфенол (агидол-АФ-2) | МУ на фотометрическое определение концентраций полиэтиленполиаминов, этилендиамина, диэтилентриамин в воздухе рабочей зоны. Вып. 22, М., 1988, с. 317 |
| 6. Железа оксид | МУ по полярографическому измерению концентраций железа в воздухе рабочей зоны. Вып. 23/1, М., 1988, с. 60 |
| 7. Кобальта диселенид | МУ на фотометрическое определение кобальта и его соединений в воздухе рабочей зоны. Вып. 1—5 (переизданный), М., 1981, с. 14 |
| 8. Липрин | МУ на фотометрическое определение БВК в воздухе рабочей зоны. Вып. 18, М., 1983, с. 139 |
| 9. Молибдена диселенид | МУ по полярографическому измерению концентрации молибдена в воздухе рабочей зоны. Вып. 19, М., 1984, с. 97 |
| 10. Ниобия диселенид | МУ на фотометрическое определение концентраций ниобия и его соединений в воздухе рабочей зоны. Вып. 28 (в печати). |
| 11. Пыльца бабочек зерновой моли | МУ на фотометрическое определение БВК в воздухе рабочей зоны. Вып. 18, М., 1983, с. 139. |
| 12. Полиамидное волокно «Армос» | МУ на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны, и в системах вентиляционных установок. М., 1981, с. 235 (переизданный сборник МУ вып. 1—5) |
| 13. Пыль доменного шлака | МУ на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны, и в системах вентиляционных установок. М., 1981, с. 235 (переизданный сборник МУ вып. 1—5) |

Продолжение приложения 3

| Наименование вещества | Ссылка на опубликованные Методические указания |
|---|--|
| 14. Метасол | МУ на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны, и в системах вентиляционных установок, М., 1981, с. 235 (переизданный сборник МУ вып. 1—5) |
| 15. Сополимер акрилонитрила и 2-метил-5-винилпиридина (волоконно ВИОН-АН-1) | МУ на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны, и в системах вентиляционных установок, М., 1981, с. 235 (переизданный сборник МУ вып. 1—5) |
| 16. Соли неорганических кислот меди | МУ на фотометрическое определение меди в воздухе рабочей зоны. Вып. 1—5 (переизданный), М., 1981, с. 18 |
| 17. Смолы сланцевые дифенольные ДФК-8, ДФК-9, ДФК-АМ (контроль по ацетону) | МУ, вып. 1—5 (переизданный), М., 1981, с. 88 |
| 18. Фталат меди-свинца Фталат свинца Свинец-олово-теллур (контроль по свинцу) | МУ по полярографическому измерению концентраций свинца в воздухе рабочей зоны. Вып. 9, М., 1986, с. 139 МУ по измерению свинца в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Вып. 21, М., 1986, с. 168 |
| 19. 1,-(2,4,6-трихлорфенил)-3-аминопиразолон-5 | МУ на фотометрическое определение концентраций компоненты ЗП-24 Вып. 25, М., 1989, с. 182 |
| 20. Хлорсодержащие кремнийорганические соединения (алкильные) (контроль по HCl) | МУ на фотометрическое определение хлористого водорода в воздухе рабочей зоны. Вып. 1—5 (переизданный) М., 1981, с. 83 |
| 21. Хлорсодержащие кремнийорганические соединения (арильные) | Методические указания на фотометрическое определение триэтоксисилана и тетраэтоксисилана в воздухе рабочей зоны. Вып. 1—5 (переизданный) М., 1981, с.170 |
| 22. Цинка ацетат | МУ на фотометрическое определение цинка и его соединений в воздухе рабочей зоны. Вып. 1—5, (переизданный) М., 1981, с. 51. |

Примечание.

В сборнике № 28 Методических указаний по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны, М., 1993, с. 285, автором методики контроля метакрилонитрила является РАМН Последипломного образования, а не Азербайджанский мединститут, как это ошибочно указано.

Редакционная коллегия этого сборника приносит авторам свои извинения.

Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

**Сборник методических указаний
МУК 4.1.100—96 - МУК 4.1.197—96
Выпуск № 29**

**Редактор Карнаухова А. А.
Технические редакторы Киселева Ю. А., Ломанова Е. В.**

Формат 60x88/16.

Подписано в печать 25.02.98

Тираж 3000 экз.

**Печ. л. 27,0
Заказ 6090**

ЛР № 020877 от 20.05.94 г.

**Министерство здравоохранения Российской Федерации
101431, Москва, Рахмановский пер., д. 3**

**Оригинал-макет подготовлен к печати
Информационно-издательским центром Минздрава России
125167, Москва, проезд Аэропорта, 11. Отдел реализации, тел. 198-61-01**

**Отпечатано с готового оригинал-макета в филиале Государственного ордена
Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени Московского
предприятия «Первая Образцовая типография»
Комитета Российской Федерации по печати.
113114, Москва, Шлюзовая наб., 10**