

В Ц С П С

ВСЕСОЮЗНЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ОХРАНЫ ТРУДА

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
НА МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ

Выпуск IX

МОСКВА - 1975

В Ц С П С

ВСЕСОЮЗНЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ОХРАНЫ ТРУДА

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
НА МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ
В ВОЗДУХЕ

Выпуск 1Х

Сборник технических условий составлен методической
секцией по промышленно-санитарной химии при проб-
лемной комиссии "Научные основы гигиены труда и
профессиональной патологии"

Москва - 1973

УДК 614.72:543.2(083.75)

Редакционная коллегия

Е.К.Прохорова, М.Д.Бабина, М.Н.Кузьмичева,
Т.В.Соловьева, С.Ф.Яворовская



Всесоюзный центральный научно-исследовательский
институт охраны труда ВЦСПС, 1973

УТВЕРЖДАЮ.
Заместитель
главного санитарного врача
СССР
16 мая 1973 г.
№ 1070-73

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
НА МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ 3,4-БЕНЗПИРЕНА В ПАРАФИНАХ
И ЕГО АЭРОЗОЛЯХ В ВОЗДУХЕ

Настоящие технические условия распространяются на метод определения содержания 3,4-бензпирена в парафинах и его аэрозолях в воздухе промышленных помещений при санитарном контроле.

I. Общая часть

1. Метод основан на измерении относительной интенсивности линий 3,4-бензпирена и внутреннего стандарта 1,12-бензперилена в растворах нормальных парафиновых углеводородов при температуре -196°C под действием УФ лучей.
2. Минимально определяемое количество $- 1 \cdot 10^{-10}$ г/мл.
3. Метод специфичен в присутствии других поликлинических ароматических углеводородов.
4. Предельно допустимая концентрация 3,4-бензпирена $- 0,00015$ мг/м³.

II. Реактивы и аппаратура

5. Применяемые реактивы и растворы.
н-Октан, МРТУ 6-09-4534-67.
Нитрометан, ТУ ГКХ ОРУ 129-59.
Бензол, ГОСТ 5955-68.
Циклогексан, МРТУ 6-09-2046-64.
Проявитель и закрепитель.
Азот жидкий.
Вата медицинская.
3,4-бензпирен. Стандартные растворы с содержанием 0,45; 0,90; 1,80; $3,60 \cdot 10^{-8}$ г/мл готовят растворением 0,0054 г 3,4-бензпирена в 10 мл н-октана с последующим разбавлением н-октаном.

1,12-бензперилен. Стандартный раствор с содержанием $8,30 \cdot 10^{-7}$ г/мл готовят растворением 0,0025 г 1,12-бензперилена в 30 мл н-октана с последующим разбавлением н-октаном.

6. Применяемые посуда и приборы.

Колбы мерные, ГОСТ 1770-59, емкостью 50; 100 и 200 мл.

Колбы плоскодонные емкостью 25; 50 и 100 мл с притертыми пробками.

Пипетки, ГОСТ 1770-59, емкостью 2; 5 и 10 мл с делениями 0,1 мл.

Колонки хроматографические.

Стаканы химические емкостью 50 мл.

Палочки стеклянные.

Колбы Вюрца емкостью 10 и 100 мл.

Пробирки из бесцветного стекла с внутренним диаметром 15 мм и высотой 150 мм.

Склянки реактивные.

Цилиндры мерные, ГОСТ 1770-59, емкостью 10 и 20 мл.

Воронки делительные, ГОСТ 10054-39, емкостью 100 мл.

Спектрограф ИСП-28.

Фильтры АФА-В-10.

Ртутно-кварцевая лампа ПРК-4 с кобальто-никелевым светофильтром УФС-3.

Ртутно-кварцевая лампа СВДШ-500 с кобальто-никелевым светофильтром УФС-3.

Микрофотометр МФ-4.

Фотопластиинки ПАНХРОМ 130 единиц.

Фотопластиинки репродукционные.

Бумага миллиметровая.

Сосуды Дьюара стеклянные емкостью до 1 л.

Сосуды Дьюара посеребренные емкостью до 1 л.

Сосуды Дьюара металлические емкостью 15 л.

Аспиратор.

Патрон металлический или плексигласовый.

Ш. Отбор пробы воздуха

7. Воздух со скоростью 1 л/мин протягивают через фильтр. Для анализа следует отобрать не менее 200 л воздуха.

14. Описание определения

8. Парафин в виде стружки или аэрозоль, уловленный фильтром,

растворяют в циклогексане, сохраняя соотношение: на 1 г навески 5 мл растворителя. Циклогексановый раствор встряхивают в течение 10 мин с равным объемом нитрометана, отделяя верхний нитрометановый слой от нижнего циклогексанового в делительной воронке. Этую операцию повторяют три раза, подливая новый объем нитрометана. Нитрометановые вытяжки объединяют, встряхивают их с новым объемом циклогексана, также отделяя верхний нитрометановый слой от нижнего. Нитрометановый раствор переносят в круглодонную колбу и испаряют нитрометан под вакуумом при температуре 40 С (колбу защищают от действия света).

При исследовании очищенных парафинов и их аэрозолей остаток на дне колбы обрабатывают небольшими порциями н-октана до полного прекращения флуоресценции вновь влияемого растворителя, доводя общий объем до 4-5 мл.

При исследовании неочищенных парафинов (марки Г, Д и спичечный) и их аэрозолей остаток от испарения нитрометановой фазы таким же образом растворяют в 4-5 мл бензола, а раствор подвергают хроматографированию на окиси алюминия. Готовят колонку: в суженную часть трубы помещают томпон из ваты, засыпают окись алюминия, предварительно прокаленную 5-6 ч в муфельной печи. Затем окись алюминия ссыпают в стакан, заливают бензолом, взмучивают и переносят в колонку, уплотняя ее легким постукиванием по стенкам. После стекания бензола производят хроматографирование. В расширенную часть колонки переносят исследуемый бензольный раствор и наблюдают при освещении УФ светом (лампа ПРК-4) образование флуоресцирующих зон и их прохождение через колонку. Во избежание разрушения 3, 4-бензипирена хроматографирование производят в затемненном помещении, а колонку защищают цилиндром из черной бумаги с вертикальной прорезью. По мере прохождения раствора доливают небольшими порциями бензол. Вытекающие из колонки фракции собирают в зависимости от цвета и интенсивности флуоресценции. Растворы фракций переводят в колбы Вюрца и отгоняют бензол. Остаток на дне колбы растворяют в небольших порциях н-октана до полного прекращения флуоресценции вновь влияемого растворителя, доводя общий объем до 4-5 мл.

Если не возникает необходимости в предварительной очистке, навеску парафина в виде стружки или фильтр с уловленным аэрозолем опускают на 30 мин в 4-5 мл н-октана и растворы исследуют на спектрографе.

Для качественного определения 1,5-2,0 мл раствора (парафин, аэрозоль или фракция после предварительной очистки) переносят в стеклянную пробирку, которую помещают в прозрачный сосуд Дьюара

с жидким азотом. Возбуждение флуоресценции раствора производят лампой СВДШ-500 с фильтром УФС-3, выделяющим область ртутного спектра 3650 Å. При фотографировании спектров применяют обычную трехлинзовую систему. Ширина щели спектографа ИСП-28 – 0,08 мм, время экспозиции от 20 до 60 мин в зависимости от содержания в исследуемом образце 3,4-бензэпирена. Спектры флуоресценции фотографируют на одну фотопластинку. К полученным спектрам подснимают с помощью диафрагмы Гартмана без изменения положения кассеты спектр раствора чистого 3,4-бензэпирена (стандартный раствор). Пластинки проявляют, просушивают. Рекомендуется пользоваться для проявления каждой пластиинки свежим проявителем.

Совпадение положения линий в спектрах стандартного и исследуемого растворов указывает на наличие в последнем 3,4-бензэпирена.

Для количественного определения пригодны фракции, в которых основные линии спектра 3,4-бензэпирена не заглушены фоном. При необходимости, фракции объединяют, измеряют их объем. В качестве внутреннего стандарта применяют раствор 1,12-бензперилена в концентрации, при которой интенсивность линии сравнения при визуальном наблюдении одинакова с интенсивностью аналитической линии одного из стандартных растворов 3,4-бензэпирена. Средняя концентрация стандартных растворов приблизительно соответствует концентрации исследуемого раствора.

Количественное определение 3,4-бензэпирена возможно двумя методами: метод внутреннего стандарта и метод добавок. Определение проводят по измерениям относительной интенсивности линий 3,4-бензэпирена и 1,12-бензперилена.

Метод внутреннего стандарта: в анализируемый и стандартные растворы вводят внутренний стандарт в одной и той же концентрации. В спектрах этих растворов измеряют почернение выбранной аналитической линии 3,4-бензэпирена (4030 Å) и линии сравнения внутреннего стандарта 1,12-бензперилена (4064 Å). Так как концентрация внутреннего стандарта во всех случаях одна и та же, относительная интенсивность определяется концентрацией 3,4-бензэпирена. При малых концентрациях она будет линейно зависеть от его концентрации.

В три пробирки наливают по 1 мл стандартных растворов 3,4-бензэпирена, в четвертую – такой же объем исследуемого раствора и во все пробирки – по 1 мл раствора 1,12-бензперилена. Растворы тщательно перемешивают встрихиванием и фотографируют на одну и ту же фотопластинку на спектрографе с 9-ступенчатым ослабителем при температуре -196°C . Фотопластинку проявляют, просушивают и на микрофотометре МФ-4 измеряют почернение аналитической линии и линии сравнения в стандартных и исследуемых растворах. Для каждого

спектра строят две характеристические кривые – для линий 3,4-бензпирена и 1,12-бензперилена. На оси ординат откладывают измеренное значение поглощения, на оси абсцисс – логарифм пропускания ступеней 9-ступенчатого ослабителя. По расстоянию (параллельно оси абсцисс) между прямолинейными участками этих кривых определяют величину относительной интенсивности $\frac{I_{3,4}}{I_{1,12}}$. Для стандартных растворов строят калибровочный график, откладывая на оси ординат величину относительной интенсивности, на оси абсцисс – концентрацию стандартов. По измерениям относительной интенсивности для исследуемого раствора на графике определяют неизвестную концентрацию.

При использовании метода добавок определение проводят также по измерениям относительной интенсивности. При этом исследуемый образец сравнивают не с растворами чистого соединения, а с исследуемым образцом, в который введены добавки 3,4-бензпирена. Этим обеспечивается одинаковый состав примесей в стандартах и изучаемом образце, что приводит к компенсации эффектов реабсорбции и возможного тушения флуоресценции посторонними примесями.

В четыре пробирки вводят по 1 мл исследуемого раствора. В три из них вливают по 1 мл стандартных растворов 3,4-бензпирена, в четвертую – 1 мл н-октана и во все пробирки – по 1 мл внутреннего стандарта одной и той же концентрации. Растворы перемешивают встряхиванием и фотографируют на спектрографе с 9-ступенчатым ослабителем. Далее проводят операции аналогичные операциям метода внутреннего стандарта.

По данным относительной интенсивности $\frac{I_{3,4}}{I_{1,12}}$ строят калибровочный график: на оси ординат откладывают величины относительной интенсивности растворов, на оси абсцисс – концентрации 3,4-бензпирена в добавке. Через экспериментальные точки проводят прямую, пересечение которой с осью абсцисс дает величину концентрации 3,4-бензпирена в изучаемом растворе.

Концентрацию 3,4-бензпирена (X) в $\text{мг}/\text{м}^3$ воздуха вычисляют по формуле

$$X = \frac{G \cdot V_1}{V \cdot V_0},$$

где G – количество 3,4-бензпирена, найденное в анализируемом объеме раствора, мкг;

V_1 – общий объем раствора, мл;

V – объем пробы, взятый для анализа, мл;

V_0 – объем воздуха, взятый для анализа и приведенный к нормальным условиям по формуле, л (см. приложение).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Объем воздуха (V_o) к нормальным условиям приводят согласно газовым законам Бойля-Мариотта и Гей-Люссака по следующей формуле

$$V_o = \frac{V_t \cdot 273 \cdot P}{(273 + t) \cdot 760},$$

где V_t - объем воздуха, отобранный для анализа, л;

P - барометрическое давление, мм рт. ст.;

t - температура воздуха в месте отбора пробы, $^{\circ}\text{C}$.

Для удобства расчета V_o следует пользоваться таблицей коэффициентов (таблица). Для приведения объема воздуха к нормальным условиям надо умножить V_t на соответствующий коэффициент.

Таблица

КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУР
И ДАВЛЕНИЙ, НА КОТОРЫЕ НАДО УМНОЖИТЬ V_t
ДЛЯ ПРИВЕДЕНИЯ ОБЪЕМА ВОЗДУХА
К НОРМАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ

| Темп- ратура газа, $^{\circ}\text{C}$ | Давление (P), мм рт.ст. | | | | | |
|--|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 730 | 732 | 734 | 736 | 738 | 740 |
| 5 | 0,9432 | 0,9458 | 0,9484 | 0,9510 | 0,9536 | 0,9561 |
| 6 | 0,9398 | 0,9424 | 0,9450 | 0,9476 | 0,9501 | 0,9527 |
| 7 | 0,9365 | 0,9390 | 0,9416 | 0,9442 | 0,9467 | 0,9493 |
| 8 | 0,9331 | 0,9357 | 0,9383 | 0,9308 | 0,9434 | 0,9459 |
| 9 | 0,9298 | 0,9324 | 0,9349 | 0,9375 | 0,9400 | 0,9426 |
| 10 | 0,9265 | 0,9291 | 0,9316 | 0,9341 | 0,9367 | 0,9392 |
| 11 | 0,9233 | 0,9258 | 0,9283 | 0,9308 | 0,9334 | 0,9359 |
| 12 | 0,9200 | 0,9225 | 0,9251 | 0,9276 | 0,9301 | 0,9326 |
| 13 | 0,9168 | 0,9193 | 0,9218 | 0,9243 | 0,9269 | 0,9294 |
| 14 | 0,9136 | 0,9161 | 0,9186 | 0,9211 | 0,9236 | 0,9261 |
| 15 | 0,9104 | 0,9129 | 0,9154 | 0,9179 | 0,9204 | 0,9229 |
| 16 | 0,9073 | 0,9097 | 0,9122 | 0,9147 | 0,9172 | 0,9197 |
| 17 | 0,9041 | 0,9066 | 0,9092 | 0,9116 | 0,9140 | 0,9165 |
| 18 | 0,9010 | 0,9035 | 0,9059 | 0,9084 | 0,9109 | 0,9134 |
| 19 | 0,8979 | 0,9004 | 0,9028 | 0,9053 | 0,9078 | 0,9102 |
| 20 | 0,8948 | 0,8973 | 0,8997 | 0,9022 | 0,9046 | 0,9071 |
| 21 | 0,8918 | 0,8942 | 0,8967 | 0,8991 | 0,9016 | 0,9040 |
| 22 | 0,8888 | 0,8912 | 0,8936 | 0,8961 | 0,8985 | 0,9010 |
| 23 | 0,8858 | 0,8882 | 0,8906 | 0,8930 | 0,8955 | 0,8979 |
| 24 | 0,8828 | 0,8852 | 0,8876 | 0,8900 | 0,8924 | 0,8949 |
| 25 | 0,8798 | 0,8822 | 0,8846 | 0,8870 | 0,8894 | 0,8919 |
| 26 | 0,8769 | 0,8793 | 0,8817 | 0,8841 | 0,8865 | 0,8889 |
| 27 | 0,8739 | 0,8763 | 0,8787 | 0,8811 | 0,8835 | 0,8859 |
| 28 | 0,8710 | 0,8734 | 0,8758 | 0,8782 | 0,8806 | 0,8830 |
| 29 | 0,8681 | 0,8705 | 0,8729 | 0,8753 | 0,8776 | 0,8800 |
| 30 | 0,8653 | 0,8676 | 0,8700 | 0,8724 | 0,8748 | 0,8771 |
| 31 | 0,8624 | 0,8648 | 0,8672 | 0,8695 | 0,8719 | 0,8742 |
| 32 | 0,8596 | 0,8619 | 0,8643 | 0,8667 | 0,8691 | 0,8714 |
| 33 | 0,8568 | 0,8591 | 0,8615 | 0,8638 | 0,8662 | 0,8685 |
| 34 | 0,8540 | 0,8563 | 0,8587 | 0,8610 | 0,8634 | 0,8658 |
| 35 | 0,8512 | 0,8535 | 0,8559 | 0,8582 | 0,8605 | 0,8629 |
| 36 | 0,8484 | 0,8508 | 0,8531 | 0,8554 | 0,8577 | 0,8601 |
| 37 | 0,8457 | 0,8480 | 0,8503 | 0,8526 | 0,8549 | 0,8573 |
| 38 | 0,8430 | 0,8453 | 0,8476 | 0,8499 | 0,8522 | 0,8545 |
| 39 | 0,8403 | 0,8426 | 0,8449 | 0,8472 | 0,8495 | 0,8518 |
| 40 | 0,8376 | 0,8399 | 0,8422 | 0,8444 | 0,8467 | 0,8490 |

| Температура газа, °C | Давление (P), мм рт.ст. | | | | | | |
|----------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 742 | 744 | 746 | 748 | 750 | 752 | 754 |

| | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5 | 0,9587 | 0,9613 | 0,9639 | 0,9665 | 0,9691 | 0,9717 | 0,9742 |
| 6 | 0,9553 | 0,9579 | 0,9604 | 0,9630 | 0,9656 | 0,9682 | 0,9707 |
| 7 | 0,9518 | 0,9544 | 0,9570 | 0,9596 | 0,9621 | 0,9647 | 0,9673 |
| 8 | 0,9485 | 0,9510 | 0,9536 | 0,9561 | 0,9587 | 0,9613 | 0,9638 |
| 9 | 0,9451 | 0,9477 | 0,9502 | 0,9528 | 0,9553 | 0,9578 | 0,9604 |
| 10 | 0,9418 | 0,9443 | 0,9468 | 0,9494 | 0,9519 | 0,9544 | 0,9570 |
| 11 | 0,9384 | 0,9410 | 0,9435 | 0,9460 | 0,9486 | 0,9511 | 0,9536 |
| 12 | 0,9351 | 0,9376 | 0,9402 | 0,9427 | 0,9452 | 0,9477 | 0,9503 |
| 13 | 0,9319 | 0,9344 | 0,9369 | 0,9394 | 0,9419 | 0,9444 | 0,9469 |
| 14 | 0,9286 | 0,9311 | 0,9336 | 0,9363 | 0,9386 | 0,9411 | 0,9436 |
| 15 | 0,9254 | 0,9279 | 0,9304 | 0,9329 | 0,9354 | 0,9378 | 0,9404 |
| 16 | 0,9222 | 0,9247 | 0,9271 | 0,9296 | 0,9321 | 0,9346 | 0,9371 |
| 17 | 0,9190 | 0,9215 | 0,9239 | 0,9264 | 0,9289 | 0,9314 | 0,9339 |
| 18 | 0,9158 | 0,9183 | 0,9207 | 0,9232 | 0,9257 | 0,9282 | 0,9306 |
| 19 | 0,9127 | 0,9151 | 0,9176 | 0,9200 | 0,9225 | 0,9250 | 0,9275 |
| 20 | 0,9096 | 0,9120 | 0,9145 | 0,9169 | 0,9194 | 0,9218 | 0,9243 |
| 21 | 0,9065 | 0,9089 | 0,9113 | 0,9138 | 0,9162 | 0,9187 | 0,9211 |
| 22 | 0,9034 | 0,9058 | 0,9083 | 0,9107 | 0,9131 | 0,9155 | 0,9180 |
| 23 | 0,9003 | 0,9028 | 0,9052 | 0,9076 | 0,9100 | 0,9125 | 0,9149 |
| 24 | 0,8973 | 0,8997 | 0,9021 | 0,9045 | 0,9070 | 0,9094 | 0,9118 |
| 25 | 0,8943 | 0,8967 | 0,8991 | 0,9015 | 0,9039 | 0,9063 | 0,9087 |
| 26 | 0,8913 | 0,8937 | 0,8961 | 0,8985 | 0,9009 | 0,9033 | 0,9057 |
| 27 | 0,8883 | 0,8907 | 0,8931 | 0,8955 | 0,8979 | 0,9003 | 0,9027 |
| 28 | 0,8853 | 0,8877 | 0,8901 | 0,8925 | 0,8949 | 0,8973 | 0,8997 |
| 29 | 0,8824 | 0,8848 | 0,8872 | 0,8895 | 0,8919 | 0,8943 | 0,8967 |
| 30 | 0,8795 | 0,8819 | 0,8842 | 0,8866 | 0,8890 | 0,8914 | 0,8937 |
| 31 | 0,8766 | 0,8790 | 0,8813 | 0,8837 | 0,8861 | 0,8884 | 0,8908 |
| 32 | 0,8736 | 0,8761 | 0,8784 | 0,8808 | 0,8831 | 0,8855 | 0,8878 |
| 33 | 0,8709 | 0,8732 | 0,8756 | 0,8779 | 0,8803 | 0,8826 | 0,8850 |
| 34 | 0,8680 | 0,8704 | 0,8727 | 0,8750 | 0,8774 | 0,8797 | 0,8821 |
| 35 | 0,8652 | 0,8675 | 0,8699 | 0,8722 | 0,8745 | 0,8768 | 0,8792 |
| 36 | 0,8624 | 0,8647 | 0,8670 | 0,8694 | 0,8717 | 0,8740 | 0,8763 |
| 37 | 0,8596 | 0,8619 | 0,8642 | 0,8665 | 0,8689 | 0,8712 | 0,8735 |
| 38 | 0,8568 | 0,8591 | 0,8615 | 0,8638 | 0,8661 | 0,8684 | 0,8707 |
| 39 | 0,8541 | 0,8564 | 0,8587 | 0,8610 | 0,8633 | 0,8656 | 0,8679 |
| 40 | 0,8513 | 0,8536 | 0,8559 | 0,8582 | 0,8605 | 0,8628 | 0,8651 |

| Темпе- ратура газа, °C | Давление (P), мм рт.ст. | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 756 | 758 | 760 | 762 | 764 | 766 | 768 |
| 5 | 0,9768 | 0,9794 | 0,9820 | 0,9846 | 0,9871 | 0,9897 | 0,9923 |
| 6 | 0,9733 | 0,9759 | 0,9785 | 0,9810 | 0,9836 | 0,9862 | 0,9888 |
| 7 | 0,9698 | 0,9724 | 0,9750 | 0,9775 | 0,9801 | 0,9827 | 0,9852 |
| 8 | 0,9664 | 0,9689 | 0,9715 | 0,9741 | 0,9766 | 0,9792 | 0,9817 |
| 9 | 0,9629 | 0,9655 | 0,9686 | 0,9706 | 0,9731 | 0,9757 | 0,9782 |
| 10 | 0,9595 | 0,9621 | 0,9646 | 0,9671 | 0,9697 | 0,9722 | 0,9747 |
| 11 | 0,9562 | 0,9587 | 0,9612 | 0,9637 | 0,9663 | 0,9688 | 0,9713 |
| 12 | 0,9528 | 0,9553 | 0,9578 | 0,9603 | 0,9629 | 0,9654 | 0,9679 |
| 13 | 0,9495 | 0,9520 | 0,9545 | 0,9570 | 0,9595 | 0,9620 | 0,9645 |
| 14 | 0,9461 | 0,9486 | 0,9511 | 0,9536 | 0,9561 | 0,9586 | 0,9612 |
| 15 | 0,9428 | 0,9453 | 0,9478 | 0,9503 | 0,9528 | 0,9553 | 0,9578 |
| 16 | 0,9396 | 0,9420 | 0,9445 | 0,9470 | 0,9495 | 0,9520 | 0,9545 |
| 17 | 0,9369 | 0,9388 | 0,9413 | 0,9438 | 0,9462 | 0,9487 | 0,9512 |
| 18 | 0,9331 | 0,9356 | 0,9380 | 0,9405 | 0,9430 | 0,9454 | 0,9479 |
| 19 | 0,9299 | 0,9324 | 0,9348 | 0,9373 | 0,9397 | 0,9422 | 0,9447 |
| 20 | 0,9267 | 0,9292 | 0,9316 | 0,9341 | 0,9365 | 0,9390 | 0,9414 |
| 21 | 0,9236 | 0,9260 | 0,9285 | 0,9309 | 0,9333 | 0,9359 | 0,9382 |
| 22 | 0,9204 | 0,9229 | 0,9253 | 0,9277 | 0,9302 | 0,9326 | 0,9350 |
| 23 | 0,9173 | 0,9197 | 0,9222 | 0,9246 | 0,9270 | 0,9294 | 0,9319 |
| 24 | 0,9142 | 0,9165 | 0,9191 | 0,9215 | 0,9239 | 0,9263 | 0,9287 |
| 25 | 0,9112 | 0,9135 | 0,9160 | 0,9184 | 0,9208 | 0,9232 | 0,9256 |
| 26 | 0,9081 | 0,9105 | 0,9129 | 0,9153 | 0,9177 | 0,9201 | 0,9225 |
| 27 | 0,9051 | 0,9074 | 0,9099 | 0,9122 | 0,9146 | 0,9170 | 0,9194 |
| 28 | 0,9021 | 0,9044 | 0,9068 | 0,9092 | 0,9116 | 0,9140 | 0,9164 |
| 29 | 0,8990 | 0,9014 | 0,9038 | 0,9062 | 0,9086 | 0,9109 | 0,9133 |
| 30 | 0,8961 | 0,8985 | 0,9008 | 0,9032 | 0,9056 | 0,9079 | 0,9109 |
| 31 | 0,8931 | 0,8955 | 0,8979 | 0,9002 | 0,9026 | 0,9050 | 0,9073 |
| 32 | 0,8902 | 0,8926 | 0,8949 | 0,8973 | 0,8996 | 0,9020 | 0,9043 |
| 33 | 0,8873 | 0,8897 | 0,8920 | 0,8943 | 0,8967 | 0,8990 | 0,9014 |
| 34 | 0,8844 | 0,8867 | 0,8891 | 0,8914 | 0,8938 | 0,8961 | 0,8984 |
| 35 | 0,8815 | 0,8839 | 0,8862 | 0,8885 | 0,8908 | 0,8932 | 0,8955 |
| 36 | 0,8787 | 0,8810 | 0,8833 | 0,8856 | 0,8880 | 0,8903 | 0,8926 |
| 37 | 0,8758 | 0,8781 | 0,8804 | 0,8828 | 0,8851 | 0,8874 | 0,8897 |
| 38 | 0,8730 | 0,8753 | 0,8786 | 0,8799 | 0,8822 | 0,8845 | 0,8869 |
| 39 | 0,8702 | 0,8725 | 0,8748 | 0,8771 | 0,8794 | 0,8817 | 0,8840 |
| 40 | 0,8674 | 0,8697 | 0,8720 | 0,8743 | 0,8766 | 0,8789 | 0,8812 |

| Темпе- ратура газа, °C | Давление (P), мм рт.ст. | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 770 | 772 | 774 | 776 | 778 | 780 |
| 5 | 0,9949 | 0,9975 | 1,0001 | 1,0026 | 1,0051 | 1,0078 |
| 6 | 0,9913 | 0,9939 | 0,9965 | 0,9990 | 1,0016 | 1,0042 |
| 7 | 0,9878 | 0,9904 | 0,9929 | 0,9955 | 0,9980 | 1,0006 |
| 8 | 0,9843 | 0,9868 | 0,9894 | 0,9919 | 0,9945 | 0,9970 |
| 9 | 0,9807 | 0,9833 | 0,9859 | 0,9884 | 0,9910 | 0,9935 |
| 10 | 0,9773 | 0,9798 | 0,9824 | 0,9849 | 0,9874 | 0,9900 |
| 11 | 0,9739 | 0,9764 | 0,9789 | 0,9814 | 0,9839 | 0,9865 |
| 12 | 0,9704 | 0,9730 | 0,9754 | 0,9780 | 0,9805 | 0,9830 |
| 13 | 0,9670 | 0,9695 | 0,9720 | 0,9745 | 0,9771 | 0,9796 |
| 14 | 0,9637 | 0,9661 | 0,9686 | 0,9711 | 0,9736 | 0,9762 |
| 15 | 0,9603 | 0,9628 | 0,9653 | 0,9678 | 0,9703 | 0,9728 |
| 16 | 0,9570 | 0,9595 | 0,9619 | 0,9644 | 0,9669 | 0,9694 |
| 17 | 0,9537 | 0,9561 | 0,9586 | 0,9611 | 0,9639 | 0,9661 |
| 18 | 0,9504 | 0,9528 | 0,9553 | 0,9578 | 0,9602 | 0,9627 |
| 19 | 0,9471 | 0,9496 | 0,9520 | 0,9545 | 0,9569 | 0,9594 |
| 20 | 0,9439 | 0,9463 | 0,9488 | 0,9512 | 0,9537 | 0,9561 |
| 21 | 0,9407 | 0,9431 | 0,9455 | 0,9480 | 0,9504 | 0,9529 |
| 22 | 0,9375 | 0,9399 | 0,9423 | 0,9448 | 0,9472 | 0,9496 |
| 23 | 0,9343 | 0,9367 | 0,9391 | 0,9416 | 0,9440 | 0,9464 |
| 24 | 0,9311 | 0,9336 | 0,9360 | 0,9384 | 0,9408 | 0,9432 |
| 25 | 0,9280 | 0,9304 | 0,9328 | 0,9352 | 0,9377 | 0,9401 |
| 26. | 0,9249 | 0,9273 | 0,9297 | 0,9321 | 0,9345 | 0,9369 |
| 27 | 0,9218 | 0,9242 | 0,9266 | 0,9290 | 0,9314 | 0,9338 |
| 28 | 0,9187 | 0,9211 | 0,9235 | 0,9259 | 0,9283 | 0,9307 |
| 29 | 0,9157 | 0,9181 | 0,9205 | 0,9228 | 0,9252 | 0,9276 |
| 30 | 0,9127 | 0,9151 | 0,9174 | 0,9198 | 0,9222 | 0,9245 |
| 31 | 0,9097 | 0,9121 | 0,9144 | 0,9168 | 0,9191 | 0,9215 |
| 32 | 0,9067 | 0,9091 | 0,9114 | 0,9138 | 0,9161 | 0,9185 |
| 33 | 0,9037 | 0,9061 | 0,9084 | 0,9108 | 0,9131 | 0,9154 |
| 34 | 0,9008 | 0,9031 | 0,9055 | 0,9078 | 0,9101 | 0,9125 |
| 35 | 0,8978 | 0,9002 | 0,9025 | 0,9048 | 0,9072 | 0,9092 |
| 36 | 0,8949 | 0,8972 | 0,8996 | 0,9019 | 0,9042 | 0,9065 |
| 37 | 0,8920 | 0,8943 | 0,8967 | 0,8990 | 0,9013 | 0,9036 |
| 38 | 0,8892 | 0,8915 | 0,8938 | 0,8961 | 0,8984 | 0,9007 |
| 39 | 0,8863 | 0,8886 | 0,8909 | 0,8932 | 0,8955 | 0,8978 |
| 40 | 0,8835 | 0,8857 | 0,8881 | 0,8903 | 0,8926 | 0,8949 |

О Г Л А В Л Е Н И Е

| | |
|---|----|
| Технические условия на метод определения акролеина в воздухе | 3 |
| Технические условия на метод определения 1-амино- и 1,2-диаминоантрахинонов в воздухе | 8 |
| Технические условия на метод определения о-аминофенола в воздухе | 11 |
| Технические условия на метод определения п-аминофенола в воздухе | 13 |
| Технические условия на метод определения о-анизидина в воздухе | 15 |
| Технические условия на метод определения п-анизидина в воздухе | 17 |
| Технические условия на метод определения антрахинона в воздухе | 19 |
| Технические условия на метод определения бензола, толуола и о-ксилола в воздухе | 22 |
| Технические условия на метод определения бензола, толуола, о-, м-, п-ксилола, этилбензола, ацетона, циклогексана, этилацетата и бутилового спирта в воздухе | 26 |
| Технические условия на метод определения бензола, толуола, этилбензола, о-, м-, п-ксилола, изопропилбензола в воздухе | 30 |
| Технические условия на метод определения бензохинона в воздухе | 35 |
| Технические условия на метод определения 3,4-бензпирина в парафинах и его аэрозолях в воздухе | 38 |
| Технические условия на метод определения диметил-ацетамида в воздухе | 44 |

| | |
|---|----|
| Технические условия на метод определения диметилбензиламина в воздухе | 48 |
| Технические условия на метод определения диметилвинилэтинилпараоксифенилметана в воздухе | 53 |
| Технические условия на метод определения динила в воздухе | 56 |
| Технические условия на метод раздельного определения дихлорэтана, хлороформа, четыреххлористого углерода и трихлорэтилена в воздухе | 58 |
| Технические условия на метод определения изопентанта в воздухе | 61 |
| Технические условия на метод определения масляного альдегида в воздухе | 64 |
| Технические условия на метод определения окислов марганца в воздухе | 67 |
| Технические условия на метод определения α -нафтола в воздухе | 71 |
| Технические условия на метод определения β -нафтола в воздухе | 74 |
| Технические условия на метод определения α -нафтохинона в воздухе | 77 |
| Технические условия на метод определения никеля в воздухе | 80 |
| Технические условия на метод определения π -нитрофенолята натрия в воздухе | 84 |
| Технические условия на метод определения π -оксидафениламина в воздухе | 86 |
| Технические условия на метод определения аэрозоля и паров парафина в воздухе | 89 |
| Технические условия на метод определения аэрозоля парафина в присутствии олеиновой кислоты в воздухе | 92 |
| Технические условия на метод определения свинца в воздухе и кронсодержащей красочной пыли | 95 |

| | |
|--|-----|
| Технические условия на метод определения свинца в воздухе и кроносодержащей красочкой пыли | 99 |
| Технические условия на метод определения свинца и его соединений в воздухе | 105 |
| Технические условия на метод определения алифатических спиртов группы C_1-C_4 в воздухе | 109 |
| Технические условия на метод раздельного определения алифатических спиртов группы C_1-C_{10} в воздухе | 113 |
| Технические условия на метод определения <i>n</i> -бутилового, вторичного бутилового и третичного бутилового спиртов в воздухе | 119 |
| Технические условия на метод определения стирола в воздухе | 122 |
| Технические условия на метод раздельного определения стирола, α -метилстирола и акрилонитрила в воздухе | 126 |
| Технические условия на метод определения сульфамида "С" в воздухе | 130 |
| Технические условия на метод определения двуокиси углерода в воздухе | 133 |
| Технические условия на метод определения фенантрена в воздухе | 136 |
| Технические условия на метод определения солянокислого п-фенетидина в воздухе | 139 |
| Технические условия на метод определения фозалона в воздухе | 142 |
| Технические условия на метод определения хлористого 5-этокси-1,2-фенилентиазония в воздухе | 146 |
| Технические условия на метод определения цинка в воздухе | 149 |
| Приложение | 153 |

Технические условия
на методы определения вредных веществ
в воздухе

Редактор Л.Л. Лянцкевич

Технический редактор А.В.Ушкова

Подписано к печати 26/ХП-1973 П.л. 10,0 Уч.-изд.л. 8,5

Тираж 3500 экз.

Л 42522

Цена 85 коп.

Ротапринт ВЦНИИОТ ВЦСПС

Заказ № 66