ИНФОРМАЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ГОСКОМСАНЭПИДНАДЗОРА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Выпуск 28

Москва 1993

gost.e-ecolog.ru

Проведение измерения

Содержимое поглотительных приборов объединяют. Для анализа берут 8 мл поглотительного раствора, прибавляют 0,5 мл 4 н раствора гидроксиламина, 0,5 мл 4 н раствора гидроксида натрия и перемешивают.

Через 10 минут к полученному раствору прибавляют 0,5 мл 4 н раствора соляной кислоты, 0,5 мл 10% раствора хлорида железа (III), перемешивают. Оптическую плотность раствора пробы измеряют аналогично градуировочным растворам по сравнению с контролем, который готовят одновременно и аналогично пробе.

Количественное определение содержания препарата в мкг в анализируемой пробе проводят по предварительно построенному градуировочному графику.

Расчет концентрации

Концентрацию лямбда-бутиролактона "С" в воздухе (в мг/м^3) вычисляют по формуле:

$$C = (а * в) / (б * V), \text{ где}$$

а — содержание лямбда-бутиролактона в анализируемом объеме раствора, найденное по градуировочному графику, мкг;

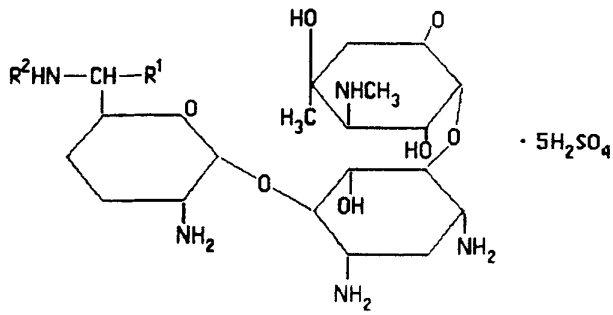
б — объем пробы, взятый для анализа, мл;

в — общий объем пробы, мл;

V — объем воздуха (в л), отобранный для анализа и приведенный к стандартным условиям (см. Приложение 1).

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем Главного государственного
санитарного врача СССР М.И.Наркевичем
"10" октября 1991 г.
N 5951-91

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по фотометрическому измерению концентраций гентамицина в воздухе рабочей зоны



C_1 : $R^1 = R^2 = CH_3$	М.м. C_1 1444
C_2 : $R^1 = CH_3$: $R^2 = H$	М.м. C_2 1416
C_{1a} : $R^1 = R^2 = H$	М.м. C_{1a} 1388

Пористая масса или порошок белого с кремовым оттенком цвета, гигроскопичен, хорошо растворим в воде (1:2), практически нерастворим в 95% спирте, хлороформе, эфире. Температура плавления 225-227°С.

В воздухе находится в виде аэрозоля.

Обладает ото- и нефротоксическим действием. Слабый аллерген.

ПДК в воздухе — 0,05 мг/м^3.

Характеристика метода

Определение основано на измерении оптической плотности окрашенного в желтый цвет дигидролютидинового производного, образующего в результате конденсации аминогруппы молекулы антибиотика с ацетил-ацетоном и формальдегидом при 345 нм.

Отбор проб производится с концентрированием на фильтр.

Нижний предел измерения содержания вещества в анализируемом объеме раствора 5 мкг.

Нижний предел измерения содержания вещества в воздухе — 0,025 мг/м^3 (при отборе 400 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций в воздухе от 0,025 до 0,75 мг/м^3.

Определению не мешает присутствие стрептомицина. Мешает присутствие канамицина, мономицина, сизомицина, неомицина, амикацина.

Суммарная погрешность измерения не превышает 10%.

Время проведения измерения, включая отбор проб, 60 минут.

Приборы, аппаратура, посуда

Спектрофотометр.
pH-метр.
Аспирационное устройство.
Фильтродержатели, ТУ 95.72.05-77.
Водяная баня.
Секундомер, ГОСТ 5072-79.
Колбы мерные, ГОСТ 1770-74, вместимостью 50, 100, 500 и 1000 мл.
Пробирки с пришлифованными пробками, ГОСТ 10515-75, вместимостью 10 мл.
Пипетки, ГОСТ 1770-74, вместимостью 1, 2, 5 и 10 мл.
Цилиндры мерные, ГОСТ 1770-74, вместимостью 250 мл.
Стаканы химические, ГОСТ 19908-85, вместимостью 50 мл.
Воронки с пористой пластинкой N 1-ПС-1.
Насос водоструйный.

Реактивы, растворы и материалы

Гентамицин.
Ацетил-ацетон, ГОСТ 10259-78, ч.д.а., перегнанный при 135, 5-138°С.
Формалин, ГОСТ 1625-75, технический, 30% раствор в воде.
Кислота фосфорная, концентрированная, ГОСТ 5963-75, х.ч.
Кислота уксусная, ледяная, ГОСТ 61-75, х.ч.
Кислота борная, ГОСТ 9656-75, ч.д.а.

Смесь фосфорной, уксусной и борной кислот (раствор А) готовят в мерной колбе на 1000 мл, помещая последовательно такие количества перечисленных кислот, чтобы содержание каждой составляло 0,2 М концентрацию, и доводят до метки водой.

Натрия гидроксид, ГОСт 4328-77, х.ч., 1,0 М раствор (раствор Б).

Буферная смесь pH — 2,56, готовят, смешивая 1000 мл раствора А и 150 мл раствора Б.

Реактив С: к 50 мл буферной смеси добавляют 4,0 мл ацетил-ацетона, 10,0 мл раствора формальдегида, перемешивают, доводят до 150 мл буферной смесью. Устойчив 7 дней.

Стандартный раствор N 1 с концентрацией гентамицина 100 мкг/мл готовят растворением точной навески стандартного образца антибиотика в воде. Устойчив 2 недели.

Стандартный раствор N 2 с концентрацией гентамицина 10 мкг/мл готовят разведением раствора N 1 в воде. Устойчив 3 дня.

Фильтры АФА-ВП-20.

Отбор пробы воздуха

Воздух с объемным расходом 20 л/мин аспирируют через фильтр АФА-ВП-20. Для измерения 1/2 ПДК следует отобрать 400 л воздуха. Срок хранения отобранных проб 10 дней.

Подготовка к измерению

Градуировочные растворы (устойчивы 2 часа) готовят согласно таблице 12.

Таблица 12

Шкала градуировочных растворов

N стандарта	Стандартный раствор N 2, мл	Стардартный раствор N 1, мл	Дистиллированная вода, мл	Содержание гентамицина мкг
1	0	0	2,5	0
2	0,5	—	2,0	5
3	—	0,5	2,0	50
4	—	1,0	1,5	100
5	—	1,5	1,0	150

Во все пробирки шкалы добавляют по 2,5 мл реактива С, нагревают в кипящей водяной бане 15 минут, охлаждают при комнатной температуре. Измеряют на спектрофотометре оптическую плотность желтых растворов при длине волны 345 нм в кюветах с толщиной поглощающего слоя 10 мм по отношению к раствору, не содержащему определяемого вещества (раствор N 1 по таблице).

Строят градуировочный график: на ось ординат наносят значения оптических плотностей градуировочных растворов, на ось абсцисс — соответствующие им величины содержания вещества в градуировочных растворах (в мкг).

Проверку градуировочного графика проводят 1 раз в 3 месяца или в случае использования новой партии реактивов.

Проведение измерения

Фильтр с отобранной пробой помещают в химический стакан, заливают 5 мл дистиллированной воды, выдерживают при перемешивании 30 минут. При необходимости раствор фильтруют через воронку с пористой пластинкой. Для анализа в пробирку с пришлифованной пробкой отбирают 2,5 мл раствора антибиотика и обрабатывают аналогично градуировочным растворам. Оптическую плотность полученного анализируемого раствора измеряют по отношению к контрольному раствору, который готовят одновременно и аналогично пробам.

Количественное измерение содержания вещества в мкг во взятой аликвоте проводят по предварительно построенному градуировочному графику.

Расчет концентрации

Концентрацию гентамицина "С" в воздухе (в мг/м^3) вычисляют по формуле:

$$C = (а * в) / (б * V),$$ где

а — содержание гентамицина в анализируемом объеме раствора пробы, найденное по градуировочному графику, мкг;

в — общий объем раствора пробы, мл;

б — объем раствора пробы, взятой для анализа, мл;

V — объем воздуха (в л), отобранный для анализа и приведенный к стандартным условиям (см. Приложение 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Приведение объема воздуха к условиям по ГОСТ 12.1.016-79 (температура 20°С, давление 760 мм рт.ст.) проводят по следующей формуле:

$$C = \frac{Vt * (273 + 20) * P}{(273 + t^{o}) * 101{,}33}, \text{ где}$$

V_t — объем воздуха, отобранный для анализа, л;
P — барометрическое давление, кПа; (101,33 кПа = 760 мм рт.ст.);
t^{o} — температура воздуха в месте отбора пробы, °С.

Для удобства расчета V следует пользоваться таблицей коэффициентов (Приложение 2). Для приведения объема воздуха к температуре 20°С и к давлению 760 мм рт.ст. надо умножить V_t на соответствующий коэффициент.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Коэффициент K
для приведения объема воздуха к условиям по ГОСТ 12.1.016-79

°C	Давление P, кПа (мм рт. ст.)				
	97,33 (730)	97,86 (734)	98,4 (738)	98,93 (742)	99,46 (746)
-30	1,1582	1,1646	1,1709	1,1772	1,1836
-26	1,1393	1,1456	1,1519	1,1581	1,1644
-22	1,1212	1,1274	1,1336	1,1396	1,1458
-18	1,1036	1,1097	1,1159	1,1218	1,1278
-14	1,0866	1,0926	1,0986	1,1045	1,1105
-10	1,0701	1,0760	1,0819	1,0877	1,0986
-06	1,0640	1,0599	1,0657	1,0714	1,0772
-02	1,0385	1,0442	1,0499	1,0556	1,0613
0	1,0309	1,0366	1,0423	1,0477	1,0535
+02	1,0234	1,0291	1,0347	1,0402	1,0459
+06	1,0087	1,0143	1,0198	1,0253	1,0309
+10	0,9944	0,9990	1,0054	1,0108	1,0162
+14	0,9806	0,9860	0,9914	0,9967	1,0027
+18	0,9671	0,9725	0,9778	0,9880	0,9884
+20	0,9605	0,9658	0,9711	0,9783	0,9816
+22	0,9539	0,9592	0,9645	0,9696	0,9749
+24	0,9475	0,9527	0,9579	0,9631	0,9683
+26	0,9412	0,9464	0,9516	0,9566	0,9618
+28	0,9349	0,9401	0,9453	0,9503	0,9955
+30	0,9288	0,9339	0,9391	0,9440	0,9432
+34	0,9167	0,9218	0,9268	0,9318	0,9368
+38	0,9049	0,9099	0,9149	0,9198	0,9248

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(продолжение)

°C	Давление Р, кПа (мм рт. ст.)				
	100 (750)	100,53 (754)	101,06 (758)	101,33 (760)	101,86 (764)
-30	1,1899	1,1963	1,2026	1,2058	1,2122
-26	1,1705	1,1763	1,1831	1,1862	1,1925
-22	1,1519	1,1581	1,1643	1,1673	1,1735
-18	1,1338	1,1399	1,1460	1,1490	1,1551
-14	1,1164	1,1224	1,1284	1,1313	1,1373
-10	1,0994	1,1053	1,1112	1,1141	1,1200
-06	1,0829	1,0887	1,0945	1,0974	1,1032
-02	1,0669	1,0726	1,0784	1,0812	1,0869
0	1,0591	1,0648	1,0705	1,0733	1,0789
+02	1,0514	1,0571	1,0627	1,0655	1,0712
+06	1,0363	1,0419	1,0475	1,0502	1,0557
+10	1,0216	1,0272	1,0326	1,0353	1,0407
+14	1,0074	1,0128	1,0183	1,0209	1,0263
+18	0,9936	0,9989	1,0043	1,0069	1,0122
+20	0,9868	0,9921	0,9974	1,0000	1,0053
+22	0,9800	0,9853	0,9906	0,9932	0,9985
+24	0,9735	0,9787	0,9839	0,9865	0,9917
+26	0,9669	0,9721	0,9773	0,9755	0,9851
+28	0,9605	0,9657	0,9708	0,9734	0,9785
+30	0,9542	0,9594	0,9646	0,9670	0,9723
+34	0,9418	0,9468	0,9519	0,9544	0,9595
+38	0,9297	0,9347	0,9397	0,9421	0,9471

gost.e-ecolog.ru