

АНАЛИЗ ЭТИЛЕНИМИНА В ВОЗДУХЕ

Г. С. Саямон, М. В. Попелковская (Ленинград)

Нами разработан метод анализа в воздухе этиленимина (ЭИ), основанный на гидролизе его до этаноламина, окислении последнего йодной кислотой и колориметрировании образовавшегося формальдегида с хромотроповой кислотой. Определяемый минимум — 0,04 мкг ЭИ в пробе.

Воздух в количестве от 10 до 100 л протягивают со скоростью 2 л/мин через 2 поглотительных прибора Рыхтера, заполненных от 2 до 5 мл 0,01 н. раствора HCl. Содержимое поглотителей объединяют или анализируют отдельно. Нагревают 2 мл испытуемой пробы 30 мин. на кипящей водяной бане. Охлаждают, прибавляют по 0,2 мл 5% раствора NaHCO_3 , по 0,2 мл раствора, приготовленного из 1 г $\text{HIO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в 50 мл H_2O и 50 мл 5% NaHCO_3 . Нагревают 30 мин. на водяной бане при 40°. Охлаждают, прибавляют по 1 мл концентрированной H_2SO_4 , осторожно встряхивают и добавляют 1—2 капли 20% раствора сульфита натрия до обесцвечивания. Затем вносят по 5 мл раствора хромот-

Таблица 1

Эффективность работы фильтров

Вещество	Концентрация водного рас- твора в гуське (в мг/л)	Концентрация паров в воздухе (в мг/м ³), считая на ЭИ (сред- ние данные из 2—6 определений)	
		до филь- тра	за филь- тром
Этиленимин	0,2	0,0056	0,0056
	5,0	0,030	0,030
	50,0	0,42	0,41
Полиэтиленимин	$0,9 \cdot 10^6$	0,066	0,00
	10^5	0,27	0,009
Димер этиленимина	$0,5 \cdot 10^3$	0,038	0,00
	50,0	0,13	0,006
Этаноламин	$0,5 \cdot 10^3$	0,030	0,00
	$2 \cdot 10^3$	0,20	0,00
	$5 \cdot 10^3$	0,84	0,010
	$5 \cdot 10^3$	0,95	0,06
Формальдегид	$2 \cdot 10^3$	0,84	0,074
	$2 \cdot 10^3$	0,22	0,13
Летучие полимеры ре- зины	—	0,013	0,00
		0,030	0,00
		0,059	0,004

Таблица 2

Воспроизводимость
данных
при определении ЭИ

Смесь посту- пает на ана- лиз, минуя фильтры	Смесь прохо- дит через сис- тему филь- тров, затем по- ступает на анализ
концентрация паров ЭИ в воздухе (в мг/м ³)	
0,030	0,029
0,030	0,029
0,030	0,030
0,032	0,033
0,035	0,034

роповой кислоты (1,25 г очищенной хромотроповой кислоты растворяют в 40 мл 10% H_2SO_4 , смешивают с 1 л концентрированной H_2SO_4 ; хранят в темной бутылке с бюрет-

кой). Нагревают 30 мин. на кипящей водяной бане. Охлаждают, прибавляют по 10 мл воды и колориметрируют относительно контрольных проб в кюветках 50 мм при желтом свете-фильтре. Для шкалы в серию пробирок помещают от 0,04 до 2 мкг ЭИ в 2 мл 0,01 н. раствора HCl, а в контрольные пробирки — 2 мл 0,01 н. раствора HCl. Обработывают и колориметрируют аналогично пробам.

Первичные, вторичные и третичные летучие амины не мешают анализу, мешают этаноламин, формальдегид, летучие полимеры ЭИ и другие продукты, окисляющиеся в указанных условиях до формальдегида, в том числе летучие полимеры, выделяющиеся из резиновых изделий. Все продукты, за исключением последних, можно определять параллельно отдельным анализом из той же пробы. Для этого 2 мл пробы из поглотителя нейтрализуют 0,2 мл раствора Na_2CO_3 , прибавляют 0,2 мл раствора йодной кислоты с бикарбонатом натрия и проводят все операции, описанные выше, исключая стадию гидролиза. При колориметрировании используют градуировочный график на ЭИ.

Для того чтобы исключить влияние примесей, используют специальный фильтр, задерживающий все перечисленные вещества.

Пары ЭИ подобно низкомолекулярным аминам проходят через раствор щелочи и аскарит. При достаточной емкости фильтра этаноламин в концентрации 1—0,03 мг/м³, димер этиленимина и летучие компоненты полиэтиленимина практически полностью сорбируются на аскарите. Продукты неопредельного характера поглощаются щелочными агентами недостаточно эффективно.

Хороший результат дала система, состоящая из соединенных последовательно жидкостного поглотителя со свежеприготовленным 4% раствором KMnO_4 в 33% растворе КОН.

Такая система поглощает практически полностью пары этаноламина, полиэтиленimina, димера ЭИ и летучие полимеры резины при концентрации этих веществ, в десятки и сотни раз превосходящей концентрацию ЭИ; формальдегид поглощается на 90—95%; пары этиленimina в системе не задерживаются (табл. 1). Точность и воспроизводимость одной из серий опытов при протягивании ЭИ через систему фильтров или минуя ее показаны в табл. 2.

Для получения воспроизводимых результатов требуются большая чистота и тщательность.

В ы в о д ы

1. Разработан метод анализа этиленimina (ЭИ) в воздухе, основанный на гидролизе его, окислении до формальдегида и колориметрировании последнего с хромотроповой кислотой. Определяемый минимум — 0,04 мкг в пробе. Продукты, мешающие анализу, могут определяться параллельно или предварительно отделяться.

2. Пары ЭИ в воздухе полностью проходят через концентрированный раствор щелочи, щелочной раствор $KMnO_4$ и аскарит. Пары этаноламина, летучих полимеров этиленimina, полиэтиленimina, формальдегида и другие примеси задерживаются в щелочном растворе и на аскарите, на основе чего разработан фильтр для очистки ЭИ в воздухе от примесей.

Поступила 26/V 1970 г.

УДК 614.37:576.858.095.87

ДИНАМИКА ИНАКТИВАЦИИ ВИРУСОВ НА ПОВЕРХНОСТЯХ ПРИ АЭРОЗОЛЬНОМ СПОСОБЕ ИХ ИНФИЦИРОВАНИЯ

В. В. Влодавец, Р. А. Дмитриева

Институт общей и коммунальной гигиены им. А. Н. Сысина АМН СССР, Москва

Вопрос о циркуляции респираторных вирусов в помещениях имеет существенное значение в изучении механизма распространения инфекционных заболеваний. При кашле и чиханье больных крупные капли аэрозоля, содержащие основную массу выделяемого во внешнюю среду инфекционного агента, оседают на окружающие предметы. После высыхания и соединения с пылевыми частицами они могут ресуспендироваться и поступать в воздух в виде пылевой фазы аэрозоля. В случае сохранения вирусами инфекционной активности поверхности могут играть определенную роль в циркуляции вирусов в помещениях и соответственно в инфицировании восприимчивых контингентов.

Сохранение инфекционной активности различными вирусами на поверхностях практически не изучено, что, по-видимому, связано с трудностями методического характера. З. И. Мерекаловой и А. Л. Беляевым¹ исследовалась выживаемость вируса гриппа и аденовирусов на различных поверхностях. Однако инфицирование поверхностей производилось нанесением пипеткой капель вирусосодержащего материала на поверхность тест-объекта. Аэрозольный способ инфицирования вирусами поверхностей был использован в работе Dixon и соавт.

Мы изучали выживаемость вирусов и бактериофага на распространенных в больничных помещениях хлопчатобумажной ткани, линолиуме и дереве, окрашенном масляной краской. После инфицирования чашки с тестами вынимали из камеры и хранили при комнатной температуре (18—22°) и относительной влажности в пределах 46—55%. Инфицирование поверхностей тест-объектов проводили в аэрозольной камере типа Е объемом 500 л, где устанавливали распылитель с суспензией бактериофага или вируса, а на расстоянии 30 см от него помещали чашки Петри с тест-объектами. Чашки открывали на 1½ мин. во время распыления и оставляли открытыми еще 5 мин. после окончания его. Мелкие капли аэрозоля наносили на поверхности тест-объектов в течение 1½ мин. также в камере, где на штативе на расстоянии 20, 30 и 50 см от распылителя устанавливали вертикально укрепленные тесты. Инфицирование вертикально расположенных тестов лучше всего проводить на расстоянии 30 см. Наши данные показали, что для инфицирования тестов может быть использован как метод нанесения капель вирусосодержащего материала из распылителя на вертикально расположенные поверхности, так и метод оседания. Нами было отдано предпочтение методу оседания как наиболее приближающему к естественному инфицированию поверхностей в непосредственном окружении больных.

В качестве моделей респираторных вирусов использованы вирусы парагриппа 3 типа, респираторно-синцициальный, штамм Randol, аденовирусы 5 типа (эталонный и 22ф, выделенный из фекалий больных инфекционным гепатитом) и энтеровирус ЕСНО7. Инфекционная активность вирусосодержащих жидкостей, используемых для работы, была следующей: для вирусов парагриппа — 6,5—7 lg, респираторно-синцициального — 3—3,8 lg,

¹ Автореферат кандидатской диссертации. М., 1967.