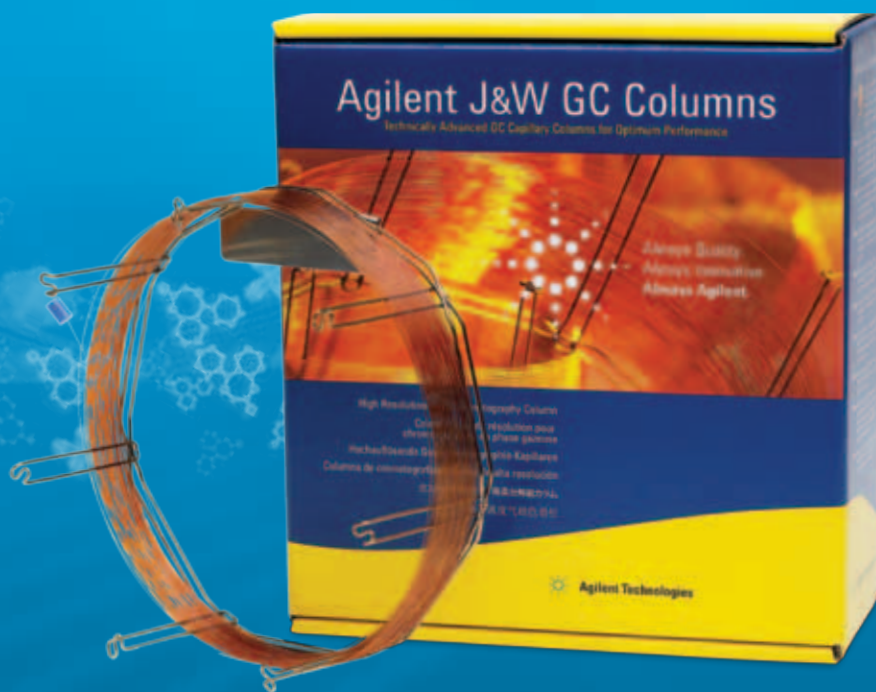


Колонки Agilent J&W Ultra Inert для газовой хроматографии в методах экологического контроля

УВЕРЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЛЕДОВЫХ КОЛИЧЕСТВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ И ВЫПОЛНЕНИЕ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

The Measure of Confidence



Agilent Technologies
Компания "Аджилент Текнолоджиз"

Достоверный и эффективный анализ следовых количеств активных растворенных веществ

Каждый день вы находитесь на передовой в борьбе за защиту природных ресурсов от потенциально вредных органических и неорганических загрязняющих веществ, присутствующих в воде, почве, воздухе и в пищевых продуктах. Чтобы преуспеть, вы должны быть способны провести анализ большого количества образцов при постоянно растущих затратах времени и финансов.

От проведения исследований на летучие органические соединения (ЛОС) в питьевой воде до количественного определения загрязняющих веществ, когда нельзя допустить высокого уровня шума или снижения чувствительности, вызываемых уносом неподвижной фазы или нежелательной активностью колонки. В первую очередь необходимость повторения анализа или подтверждения наличия анализируемых веществ представляет собой трату ценных ресурсов, снижает производительность и оказывает отрицательное воздействие на итоговый результат. Что еще хуже, недостоверные результаты могут вызывать катастрофические последствия с точки зрения экологической безопасности.

Ассортимент колонок Agilent J&W для газовой хроматографии разработан и испытан с целью добиться наименьших возможных пределов обнаружения проблемных анализируемых веществ.

Благодаря нашему 40-летнему опыту разработки и применения, колонки Agilent J&W для газовой хроматографии обеспечивают низкий уровень уноса неподвижной фазы и наименьшую активность колонки для точной оценки уровня следовых количеств веществ — вне зависимости от типа применяемого детектора. Поэтому вы с уверенностью можете проводить обнаружение следовых уровней аналитов, выполняя требования международных нормативных положений относительно непрерывного мониторинга.

Содержание: ассортимент колонок Agilent J&W для газовой хроматографии охватывает самые современные методики экологического контроля

Колонки Agilent J&W Ultra Inert для газовой хроматографии при анализе следовых количеств веществ.....3

Колонки Agilent J&W для газовой хроматографии для специфических типов анализа

ГХ-колонки Agilent J&W DB-UI 8270D Ultra Inert.....4

ГХ-колонки Agilent J&W Select PAF и DB-EUPAF4

ГХ-колонки Agilent J&W DB-624UI.....4

Пара универсальных колонок Agilent J&W DB-CLP1 и DB-CLP2.....5

Реальные доказательства

Среднелетучие вещества.....7

Пестициды.....10

ПАУ.....17

Летучие вещества.....21

Вспомогательные материалы для газовой хроматографии и пробоподготовки27

Колонки Agilent J&W Ultra Inert для газовой хроматографии

Стабильный результат анализов следовых уровней пестицидов, фенолов и других активных соединений

Инертность всего пути прохождения пробы не только крайне необходима для анализа, это также новейшее достижение в области газовой хроматографии. Поэтому семейство колонок Agilent J&W Ultra Inert для газовой хроматографии выводит производство хроматографических колонок на качественно новый уровень, при котором полная химическая инертность и очень незначительный унос фазы позволяют добиться снижения пределов обнаружения и повышения точности даже в самых сложных аналитических задачах.

Каждая колонка для газовой хроматографии Agilent J&W Ultra Inert испытывается с использованием самой требовательной в отрасли испытательной смеси Ultra Inert, и это подтверждается индивидуальным паспортом эффективности, который поставляется с каждой колонкой.

Образцы для испытаний в смеси Ultra Inert компании Agilent имеют низкий молекулярный вес, низкие температуры кипения и не имеют стерической защиты активных групп. Эти характеристики позволяют зондирующей части тест-молекул проникать в неподвижную фазу на поверхности колонки и полностью взаимодействовать с ними. Благодаря этому можно использовать все преимущества инертности колонки, среди которых:

- минимальные потеря и разложение соединения для более точного количественного определения;
- минимальное размывание пика активных анализируемых веществ;
- более высокое отношение сигнал-шум для улучшения чувствительности при следовых уровнях

Для обеспечения высокой инертности (Ultra Inert) всего пути прохождения пробы, в том числе внутри прибора, выбирайте приборы ГХ-МС компании Agilent, а также вставки в испаритель Agilent Ultra Inert. Эти вставки обеспечивают высокую чувствительность при анализе следовых количеств веществ, точность и воспроизводимость, *даже при наличии стекловаты.*



Вставки в испаритель Agilent Ultra Inert, отличный дополнительный инструментарий для ГХ-колонок **Agilent J&W Ultra Inert**, выпускаются в удобных упаковках по 100 шт., чтобы удовлетворить высоким требованиям к производительности при проведении экологического контроля.

Колонки для конкретных аналитических задач

СПЕЦИАЛЬНО РАЗРАБОТАНЫ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ МЕТОДОВ И КЛАССОВ СОЕДИНЕНИЙ

Колонки для газовой хроматографии Agilent J&W DB-UI 8270D Ultra Inert

*Удовлетворяют жестким требованиям EPA
(Управление по охране окружающей среды) 8270D*

При использовании колонок для газовой хроматографии **Agilent J&W DB-UI 8270D Ultra Inert** можно быть уверенным в отличной форме пика активных среднелетучих органических соединений, на которые и рассчитана методика EPA 8270D. Эти специализированные колонки облегчают анализ благодаря следующим особенностям.

- Ведущая технологии дезактивации Ultra Inert и производство, не допускающее увеличения уноса и снижения селективности неподвижной фазы.
- Требовательный протокол испытаний: колонки индивидуально испытываются с использованием наиболее чувствительных активных соединений. Такой метод тестирования превосходит все методы, применяемые для испытаний колонок для газовой хроматографии, предназначенных для анализа среднелетучих веществ.

Колонки для газовой хроматографии Agilent J&W Select PАН и DB-EUPАН

*Соответствуют строгим нормативным
требованиям*

Разработанные и произведенные с соблюдением самых строгих спецификаций контроля качества, колонки Agilent J&W PАН обеспечивают исключительную температурную стабильность, низкий унос подвижной фазы из колонки при повышенных температурах, стабильную инертность колонки и точное разрешение до базовой линии для пар критических изомеров.

- **Колонки для газовой хроматографии Agilent J&W Select PАН** применяются для точного количественного определения полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) по методике EPA менее чем за семь минут. Они также помогут избежать ложноположительных результатов благодаря надежному разделению всех изомеров ПАУ.
- **Колонки для газовой хроматографии Agilent J&W DB-EUPАН** спроектированы, оптимизированы и испытаны для анализа 15+1 ПАУ, приоритетных согласно законодательству ЕС.

Колонки для газовой хроматографии Agilent J&W DB-624UI Ultra Inert

*Надежный анализ летучих органических
соединений (ЛОС) и неизвестных веществ*

Колонки для газовой хроматографии Agilent J&W DB-624UI Ultra Inert оптимизированы для проведения экспресс-анализа летучих соединений и идеально подходят для анализа образцов из окружающей среды с неизвестными компонентами. Их уникальный процесс дезактивации способствует улучшению симметрии формы пика, отношения сигнал-шум и увеличивает чувствительность при качественных и количественных анализах. Эти колонки имеют следующие особенности.

- Ведущая технология дезактивации Ultra Inert и производство указанной неподвижной фазы средней полярности.
- Высокая степень инертности колонки способствует улучшению симметрии формы пика и линейности, что позволяет снизить пределы обнаружения и количественно определить активные анализируемые вещества с большей точностью.
- Все аналитические преимущества подтвержденной инертности при обновлении колонки 624 на Agilent J&W DB-624UI.



Оптимизация всего пути прохождения пробы с учетом инертности для достижения самых низких пределов обнаружения, требуемых при современных точных анализах.

Закажите **БЕСПЛАТНЫЙ** плакат по адресу
www.agilent.com/chem/uiorder

Универсальная пара колонок Agilent J&W DB-CLP1 и DB-CLP2

Позволяет увеличить количество анализов EPA для оценки содержания пестицидов с использованием двойного ЭЗД (электронозахватного детектора)

Программа контрактных лабораторий EPA (CLP) по оценке хлорорганических пестицидов требует разделения при помощи двух колонок и подтверждения с использованием двойного обнаружения при помощи электронозахватного детектора (ЭЗД). Разработанная специально многофункциональная пара колонок облегчает этот процесс, позволяя проводить анализы с использованием одного прибора без смены колонок.

Теперь можно упростить процедуры анализов, используя колонки Agilent J&W DB-CLP1 и DB-CLP2 — пару колонок с универсальной селективностью для проведения 9 анализов пестицидов EPA.

В паре эти быстрые и надежные колонки обеспечивают отличную разрешающую способность с исключительно низким уносом неподвижной фазы, при этом устраняя необходимость затратной по времени смены колонок. Вы также получаете следующие преимущества.

- Высокая производительность: полное разделение и подтверждение 22 пестицидов CLP можно провести менее чем за 7,5 минуты.
- Точная идентификация и подтверждение пестицидов в следовых количествах.
- Оптимальная селективность и стабильность: ариленовые неподвижные фазы со средней полярностью обеспечивают низкий унос фазы “МС-класс” при температурах вплоть до 360 °C.
- Отличная эффективность от колонки к колонке.
- Применяется при анализе пестицидов, с использованием МС и азотно-фосфорных термо-ионных детекторов (NPD).

Мы испытываем колонки для газовой хроматографии Agilent J&W DB-CLP1 и DB-CLP2 в соответствии с самыми строгими стандартами отрасли, которые включают добавление пестицидов в смесь для испытания, также мы *подтверждаем* это при помощи паспорта эффективности, который предоставляется с каждой колонкой.

Колонки Agilent J&W DB-CLP1 и DB-CLP2 охватывают 9 методов EPA — больше, чем любая другая пара колонок CLP

Пестициды программы контрактных лабораторий EPA	Хлорорганические пестициды
Метод EPA 504.1	Галогенсодержащие пестициды
Метод EPA 505	Галогенорганические пестициды
Метод EPA 508.1	Хлорорганические пестициды и гербициды
Метод EPA 551	Хлорированные растворители, тригалометаны и побочные продукты дезинфицирующих средств
Метод EPA 552.3	Галогензамещенные уксусные кислоты и далапон
Метод EPA 8081B	Хлорорганические пестициды
Метод EPA 8082A	ПХБ (полихлорированные бифенилы) и арахлоры
Метод EPA 8151A	Гербициды на основе кислот, содержащих хлорфенокси-группу



Ниже приводятся несколько примеров наших наиболее популярных колонок для методик экологического контроля

Целевое вещество	Колонка
Среднелетучие вещества	DB-UI 8270D HP/DB-5ms Ultra Inert DB-5.625
Пестициды CLP (конфигурация с парой колонок)	DB-CLP1 (первичная) / DB-CLP2 (подтверждающая) DB-35ms или DB-17ms (первичная) / DB-XLB (подтверждающая)
Пестициды	DB-CLP1 (первичная) / DB-CLP2 (подтверждающая) для нескольких методов EPA с использованием ЭЗД DB-35ms Ultra Inert DB-XLB или VF-XMS DB-5ms Ultra Inert HP-5ms Ultra Inert
ПАУ	Отдельные ПАУ DB-EURAN DB-UI 8720D
ПХБ	DB-XLB или VF-XMS CP-Sil 5/C18 CB для ПХБ
Летучие органические соединения (ЛОС)	DB-624 Ultra Inert DB-VRX Отдельное минеральное масло
Диоксины и фураны	CP-Sil 88 для диоксинов DB-Dioxin
Общее содержание нефтяных углеводородов	Отдельное минеральное масло DB-TRH DB-MTBE
Летучие амины	CP-Volamine

Для получения информации об этих и других колонках для анализа образцов из окружающей среды закажите Руководство по выбору колонок для газовой хроматографии или посетите страницу www.agilent.com/chem/mygccolumns

Быстрый выбор колонки для газовой хроматографии с использованием универсального источника

Руководство по колонкам для газовой хроматографии Agilent J&W облегчает выбор подходящей колонки для всех методик экологического контроля. Пошаговый подбор поможет:



- подобрать неподвижную фазу, основываясь на таких факторах, как селективность, полярность и содержание фенила;
- учесть влияние диаметра колонки на такие факторы, как эффективность, удерживание растворенного вещества, давление и скорость потока газа-носителя;
- определить, как длина колонки будет влиять на удерживание растворенного вещества, давление на входе в колонку, унос неподвижной фазы из колонки — и стоимость.

Чтобы заказать БЕСПЛАТНОЕ руководство по выбору колонок для газовой хроматографии *Agilent J&W*, посетите страницу www.agilent.com/chem/getguides



Доказательство того, что колонки для газовой хроматографии Agilent J&W обеспечивают получение достоверных результатов и низкий унос неподвижной фазы из колонки при анализе легких и сложных типов образцов

Колонки Agilent J&W HP-5ms Ultra Inert превосходят колонки Restek Rxi-5ms по количественным характеристикам выхода активных соединений

Колонка: Agilent J&W HP-5ms Ultra Inert 20 м x 0,18 мм, 0,18 мкм

Условия

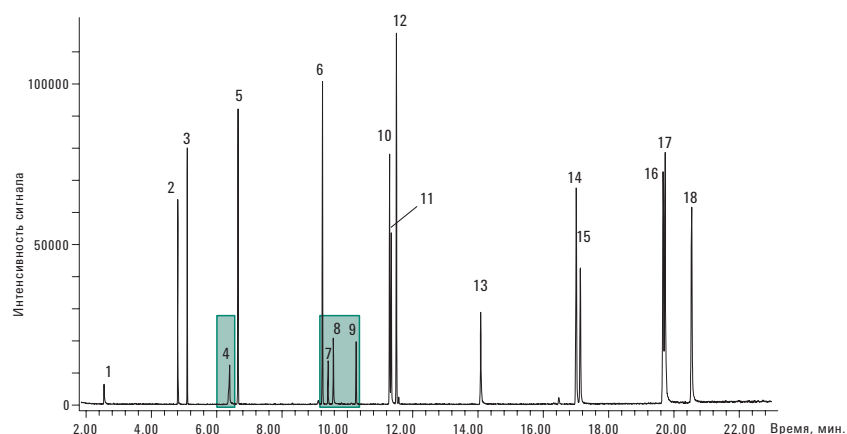
Газ-носитель: гелий 37 см/с, градиентный поток; от 0,7 мл/мин (0,1 мин) до 1,3 мл/мин (15 мл/мин)

Термостат: от 35 °C (2,5 мин) до 80 °C (40 °C/мин), 15 °C/мин до 200 °C, 8 °C/мин до 275 °C (2 мин)

Введение: 0,5 мкл, без деления потока. 280 °C продувочный поток 30 мл/мин на 0,75-й мин

МСД: соединительный капилляр: 290 °C, источник 300 °C, квадруполь 180 °C

Проба: 0,5 нг, загрузка непосредственно в колонку компонентов Short Mix с внутренним стандартом



Идентификация пиков

1. п-нитрозодиметиламин
2. Анилин
3. 1,4-дихлорбензол-d4
4. Бензойная кислота
5. Нафталин-d8
6. Аценафтен-d10
7. 2,4-динитрофенол
8. 4-нитрофенол
9. 2-метил-4,6-динитрофенол
10. 4-аминобифенил
11. Пентахлорфенол
12. Фенантрен-d10
13. Бензидин
14. Хризен-d12
15. 3,3'-дихлорбензидин
16. Бензо[b]флуорантен
17. Бензо[k]флуорантен
18. Перилен-d12

Колонка: Restek Rxi-5ms 20 м x 0,18 мм, 0,18 мкм

Условия

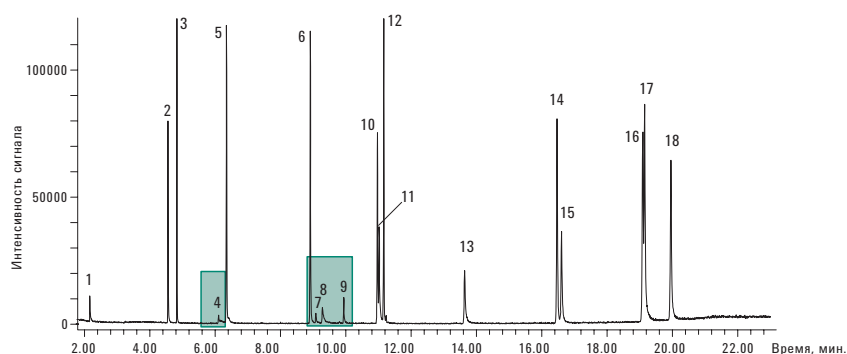
Газ-носитель: гелий 37 см/с, градиентный поток; от 0,7 мл/мин (0,1 мин) до 1,3 мл/мин (15 мл/мин)

Термостат: от 35 °C (2,5 мин) до 80 °C (40 °C/мин), 15 °C/мин до 200 °C, 8 °C/мин до 275 °C (2 мин)

Введение: 0,5 мкл, без деления потока. 280 °C продувочный поток 30 мл/мин на 0,75-й мин

МСД: соединительный капилляр: 290 °C, источник 300 °C, квадруполь 180 °C

Проба: 0,5 нг, загрузка непосредственно в колонку компонентов Short Mix с внутренним стандартом

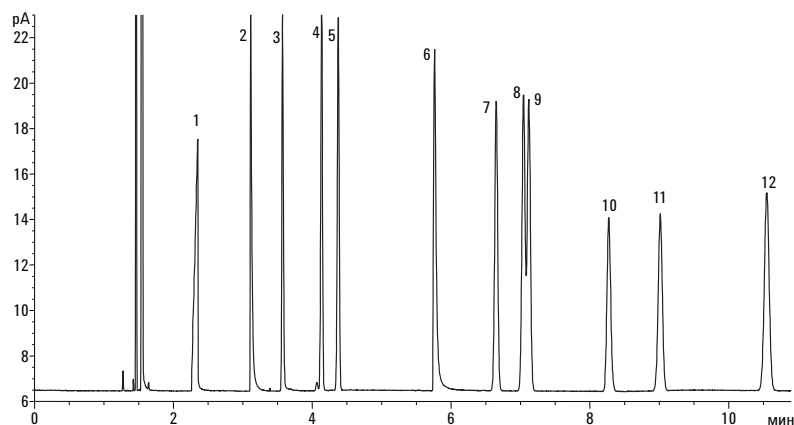


Идентификация пиков

1. п-нитрозодиметиламин
2. Анилин
3. 1,4-дихлорбензол-d4
4. Бензойная кислота
5. Нафталин-d8
6. Аценафтен-d10
7. 2,4-динитрофенол
8. 4-нитрофенол
9. 2-метил-4,6-динитрофенол
10. 4-аминобифенил
11. Пентахлорфенол
12. Фенантрен-d10
13. Бензидин
14. Хризен-d12
15. 3,3'-дихлорбензидин
16. Бензо[b]флуорантен
17. Бензо[k]флуорантен
18. Перилен-d12

В этих примерах колонка **Agilent J&W HP-5ms Ultra Inert** обеспечила получение отличной формы пика для кислых и основных соединений, в то время как колонка Rxi-5ms не продемонстрировала приемлемую форму пика для некоторых активных соединений. (Кислые анализируемые вещества выделены).

Пример хроматограммы, полученной при использовании Agilent J&W DB-UI 8270D

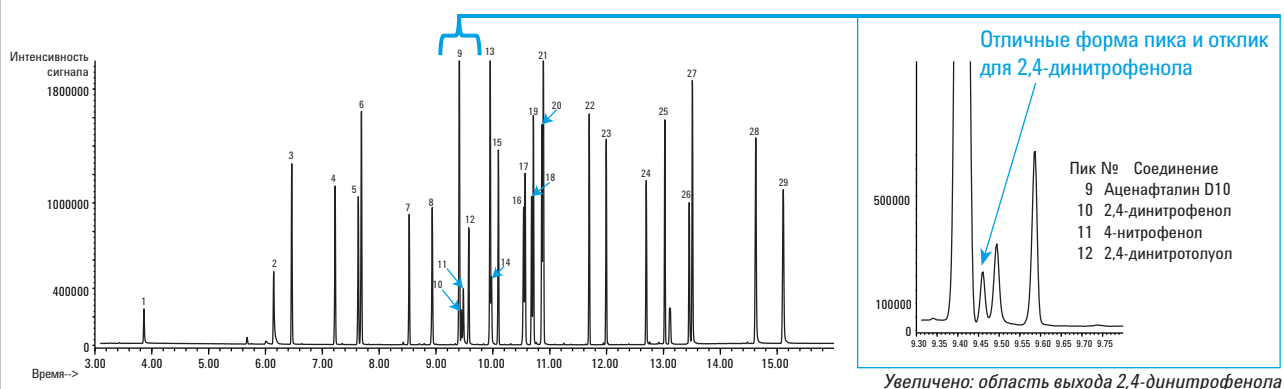


Идентификация пиков

- | | | |
|------------------------|------------------------|---------------------|
| 1. Пропионовая кислота | 5. n-октан | 9. Параксилон |
| 2. Пиридин | 6. 1,2-бутандиол | 10. 2-гептанон |
| 3. 1-пентанол | 7. 1-хлор-2-фторбензол | 11. n-нонан |
| 4. 1-октен | 8. Метаксилон | 12. Изопропилбензол |

Пример хроматограммы, полученной в ходе анализа среднелетучих веществ с использованием колонки **Agilent J&W DB-UI 8270D**. Результаты индивидуальных хроматограмм являются доказательством инертности для каждой поставляемой колонки.

10 нг/мкл контрольного стандарта среднелетучих веществ на капиллярной ГХ-колонке 20 м x 0,18 мм, 0,36 мкм Agilent J&W DB-UI 8270D с использованием вставки Ultra Inert со стеклотай



Идентификация пиков

- | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------|---|
| 1. n-нитрозодиметиламин | 7. Гексахлорциклопентадиен | 13. Флюорен | 19. Тербуфос | 25. 4,4'-ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан) |
| 2. Анилин | 8. Мевинфос | 14. 4,6-динитро-2-метилфенол | 20. Хлороталонил | 26. 3,3'-дихлорбензидин |
| 3. 1,4-дихлорбензол-d4 | 9. Аценафтен-d10 | 15. Трифлуралин | 21. Фенантрен-d10 | 27. Хризен d-12 |
| 4. Изофорон | 10. 2,4-динитрофенол | 16. Симазин | 22. Альдрин | 28. Бензо[b]флуорантен |
| 5. 1,3-диметил-2-нитробензол | 11. 4-нитрофенол | 17. Атразин | 23. Гептахлор эпексид | 29. Перилен-d12 |
| 6. Нафталин | 12. 2,4-динитротолуол | 18. Пентахлорфенол | 24. Эндрин | |

Анализ 29-компонентной смеси с использованием капиллярной колонки **Agilent J&W DB-UI 8270D** 20 м x 0,18 мм, 0,36 мкм. Обратите внимание на отличные формы пиков, полученные менее чем за 16 минут.

Анализ огнеупорных полибромированных дифенилэфиров (ПБДЭ)

Полибромированные дифенилэферы, ПБДЭ

Колонка: Agilent J&W DB-5ms Ultra Inert, каталожный номер Agilent 122-5512UI, 15 м x 0,25 мм, 0,25 мкм

Условия

Прибор: Agilent 6890N/5973B MSD

Пробоотборник: Agilent 7683B, 5,0-мл шприц (каталожный номер Agilent 5188-5246), введение 1,0 мкл без деления потока, по 5 нг каждого компонента непосредственно в колонку

Газ-носитель: гелий 72 см/с, постоянный поток

Испаритель: пульсирующее без деления потока; 325 °С, 138 кПа до 1,5 мин, продувочный поток 50 мл/мин на 2,0-й мин

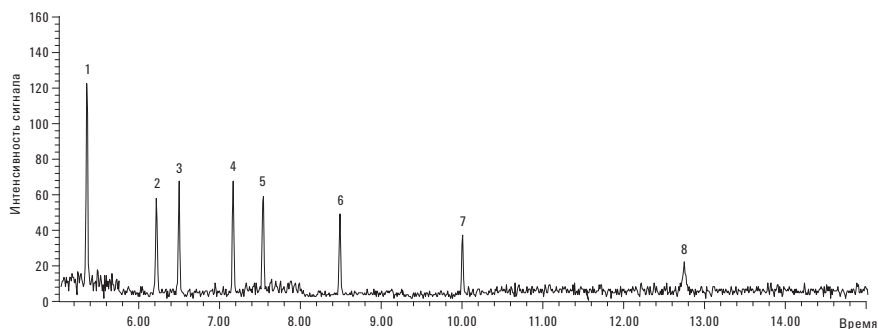
Термостат: от 150 до 325 °С (17 °С/мин), удержание 5 мин

Детектор: источник МСД при температуре 300 °С, квадруполь при температуре 150 °С, соединительный капилляр при температуре 300 °С, диапазон сканирования 200–1000 а.е.м.

Принадлежности

Вставка испарителя: прямое подсоединение, двойная конусность, деактивированная, внутр. диам. 4 мм, G1544-80700

Шприц: шприц автоустройства подачи пробы, 0,5 мкл, 23 G, конический, 5188-5246



Идентификация пиков

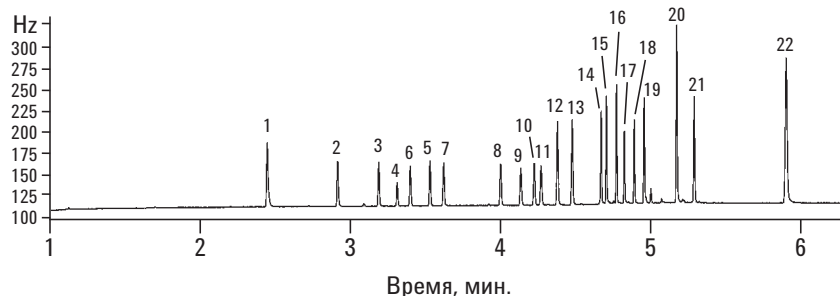
1. BDE-47
2. BDE-100
3. BDE-99
4. BDE-154
5. BDE-153
6. BDE-183
7. BDE-205
8. BDE-209

Пестициды

Когда речь заходит о скорости и степени разделения, высокоэффективные колонки для газовой хроматографии Agilent J&W оставляют позади лидирующего конкурента — и это можно *доказать*

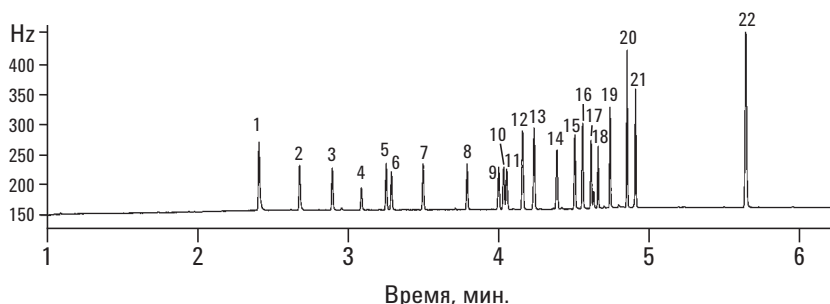
Экспресс-анализ пестицидов CLP (программа контрактной лаборатории): непосредственное сравнение колонок

Первичная колонка Agilent J&W DB-17ms, каталожный номер Agilent 121-4722



В данном случае анализ с использованием первичной колонки Agilent J&W DB-17ms дал все 22 изучаемых пика менее чем за 6 минут с четкой симметричностью и минимальным дрейфом базовой линии. Напротив, на первичной колонке Restek прошло разделение только 20 из 22 пиков, также отмечалось размывание пиков. См. результаты, полученные при использовании колонки Restek, на странице 11.

Подтверждающая колонка Agilent J&W DB-XLB, каталожный номер Agilent 121-1222



Колонка подтверждающего анализа Agilent J&W DB-XLB дала 20 изучаемых пиков менее чем за 6 минут (оставшиеся пики были разделены близко к базовой линии, что достаточно для подтверждения их наличия).

Идентификация пиков

- | | | |
|----------------------------------|--------------------|-------------------------|
| 1. Тетрахлорметаксилон | 9. γ-хлордан | 17. 4,4'-ДДТ |
| 2. α-ГХЦГ (гексахлорциклогексан) | 10. α-хлордан | 18. Эндрин-альдегид |
| 3. γ-ГХЦГ | 11. Эндосульфат I | 19. Эндосульфат сульфат |
| 4. β-ГХЦГ | 12. 4,4'-ДДЭ | 20. Метоксихлор |
| 5. δ-ГХЦГ | 13. Дильдрин | 21. Эндринкетон |
| 6. Гептахлор | 14. Эндрин | 22. Декахлоробифенил |
| 7. Альдрин | 15. 4,4'-ДДД | |
| 8. Гептахлор эпиксид | 16. Эндосульфат II | |

Условия

Газ-носитель: водород (69 см/сек при температуре 120 °С, с градиентом 99 мл/мин до 106 см/сек в 4,4 минуты)

Термостат: 120 °С (0,32 мин); 120 °С/мин до 160 °С; 30 °С/мин до 258 °С (0,18 мин); 38,81 °С/мин до 300 °С (1,5 мин)

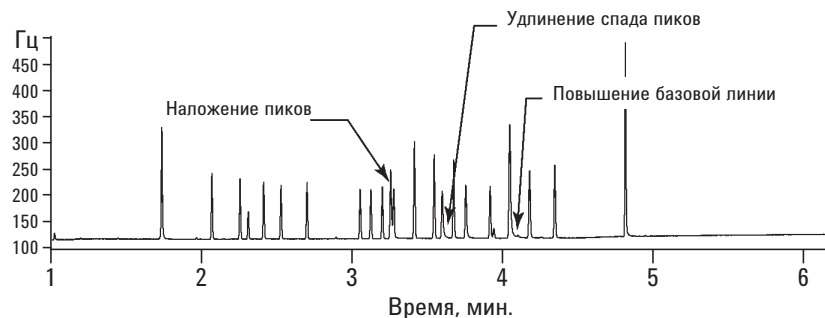
Ввод пробы: деление потока/без деления потока; 220 °С, импульсный без деления потока (241 кПа в течение 0,5 мин, продувочный поток 40 мл/мин на 1-й минуте, газосберегающий режим 20 мл/мин 3 минуты)

Детектор: микро-ЗЗД 320 °С; вспомогательный газ азот; постоянный в колонке + поток вспомогательного газа 60 мл/мин

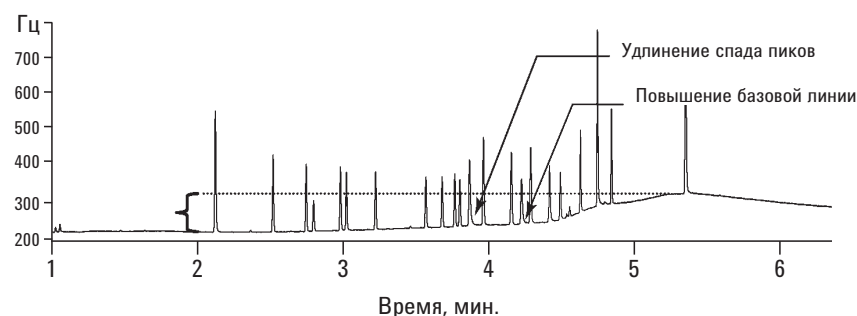
Идентификация пиков

1. Тетрахлорметаксилон	12. 4,4'-ДДЭ
2. α-ГХЦГ	13. Дильдрин
3. γ-ГХЦГ	14. Эндрин
4. β-ГХЦГ	15. 4,4'-ДДД
5. δ-ГХЦГ	16. Эндосульфат II
6. Гептахлор	17. 4,4'-ДДТ
7. Альдрин	18. Эндрин-альдегид
8. Гептахлор эпиксид	19. Эндосульфат сульфат
9. γ-хлордан	20. Метоксихлор
10. α-хлордан	21. Эндринкетон
11. Эндосульфат I	22. Декахлоробифенил

Первичная колонка Restek



Подтверждающая колонка Restek



Хотя на подтверждающей колонке Restek произошло разделение всех 22-х изучаемых пиков, заметны свидетельства размывания пиков, а также неприемлемый уровень зависящего от температуры дрейфа базовой линии. Сравните эти результаты с результатами анализа, проведенного с использованием колонки производства Agilent, которые демонстрируют острые, симметричные пики и минимальный дрейф базовой линии.

Высокоэффективные капиллярные колонки Agilent J&W

Сокращение времени анализа на 50% или более без снижения разрешения

Семейство высокоэффективных колонок для газовой хроматографии производства Agilent расширилось и включает в себя колонки с внутренним диаметром 0,15 мм и 0,18 мм.

Высокоэффективные капиллярные колонки Agilent J&W помогают сократить время анализа образца на 50% или более (по сравнению с традиционным подходом), что позволяет получить достоверные результаты, используя имеющиеся ресурсы. Эти колонки идеально подходят для задач, требующих быстрого анализа, с использованием следующих возможностей.

- **Возможность выбора между гелием и водородом в качестве газа-носителя.** Можно использовать гелий, если есть необходимость упростить разработку метода, или перейти на водород, если требуется сократить время анализа.
- **Разделение соединений с использованием меньшего количества газа-носителя,** что приводит к меньшей частоте замены баллона с газом, увеличенной продолжительности работы и меньшим затратам в пересчете на один образец.

Еще одно преимущество заключается в том, что высокоэффективные капиллярные колонки Agilent J&W совместимы со всеми капиллярными газовыми хроматографами и приборами ГХ-МС нормального давления без дорогостоящих модификаций для повышения давления.

Быстрый анализ пестицидов CLP — хлорированные пестициды

Колонка 1: Agilent J&W DB-CLP1, каталожный номер Agilent 123-8232, 30 м x 0,32 мм внутр. диам.; нанесение фазы 0,25 мкм

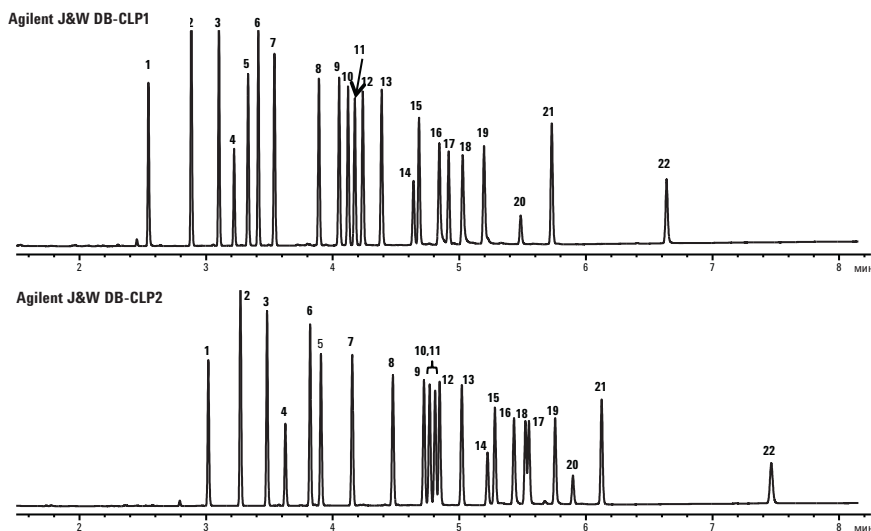
Колонка 2: Agilent J&W DB-CLP2, каталожный номер Agilent 123-8336, 30 м x 0,32 мм внутр. диам.; нанесение фазы 0,50 мкм

Условия

Газ-носитель: гелий, постоянный поток, 3,5 мл/мин
Температура инжектора: 250 °C
Введение: 1 мкл, без деления потока
Термостат: 150 °C, удерживание 0,2 мин, 45 °C/мин до 250 °C,
18 °C/мин до 300 °C, 30 °C/мин до 330 °C, удерживание 2,5 мин
Детектор: микро-ЭЗД, 340 °C

Идентификация пиков

1. Тетрахлорметаксил (суррогатный стандарт)
2. а-ГХЦГ
3. g-ВНС
4. b-ГХЦГ
5. Гептахлор
6. d-ГХЦГ
7. Альдрин
8. Гептахлор эпиксид
9. g-хлордан
10. a-хлордан
11. Эндосульфан I
12. 4,4'-ДДЭ
13. Дильдрин
14. Эндрин
15. 4,4'-ДДД
16. Эндосульфан II
17. 4,4'-ДДТ
18. Эндрин-альдегид
19. Эндосульфан сульфат
20. Метоксихлор
21. Эндринкетон
22. Декахлоробифенил (суррогатный стандарт)



За 7,5 минуты пара колонок Agilent J&W CLP1/CLP2 позволила провести анализ хлорированных пестицидов в соответствии с методом CLP.



Результаты анализа пестицидов CLP: быстро и с высоким разрешением

Для получения дополнительной информации об универсальной паре колонок Agilent J&W DB-CLP1 & CLP2 посетите www.agilent.com/chem/CLP

Метод EPA 8081B (расширенный) — хлорорганические пестициды

Колонка 1: Agilent J&W DB-CLP1, каталожный номер Agilent 123-8232, 30 м x 0,32 мм внутр. диам.; нанесение фазы 0,25 мкм

Колонка 2: Agilent J&W DB-CLP2, каталожный номер Agilent 123-8336, 30 м x 0,32 мм внутр. диам.; нанесение фазы 0,50 мкм

Условия

Газ-носитель: гелий, постоянный поток, 43,5 см/с

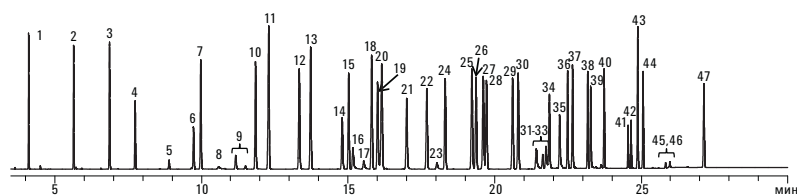
Температура инжектора: 250 °C

Введение: 2 мкл, без деления потока

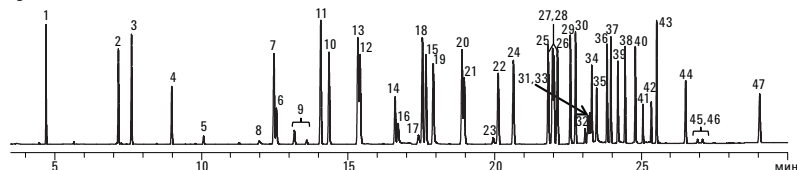
Термостат: 80 °C, удержание 0,5 мин, 20 °C/мин до 150 °C, 5 °C/мин до 235 °C, 15 °C/мин до 300 °C, удержание 5 мин

Детектор: микро-ЭЗД, 325 °C

Agilent J&W DB-CLP1



Agilent J&W DB-CLP2



Идентификация пиков

- | | |
|---|---|
| 1. 1,2-дибромо-3-хлорпропан | 24. Гептахлор эпиксид |
| 2. Гексахлорциклопентадиен | 25. g-хлордан |
| 3. 1-бромо-2-нитробензол | 26. транс-нонахлор |
| 4. Этрадиазол | 27. a-хлордан |
| 5. Хлорнеб | 28. Эндосульфат I |
| 6. Трифлуралин | 29. 4,4'-ДДЭ |
| 7. Тетрахлорметаксилон (суррогатный стандарт) | 30. Дильдрин |
| 8. Пропахлор | 31. Хлорбензилат (250 нг/мл) |
| 9. Изомеры диаллата (250 нг/мл) | 32. Пертан (250 нг/мл) |
| 10. Гексахлорбензол | 33. Хлоропропилат (250 нг/мл) |
| 11. a-ГХЦГ | 34. Эндрин |
| 12. Пентахлорнитробензол | 35. Нитрофен |
| 13. g-ВНС | 36. 4,4'-ДДД |
| 14. b-ГХЦГ | 37. Эндосульфат II |
| 15. Гептахлор | 38. 4,4'-ДДТ |
| 16. Дихлон | 39. Эндрин-альдегид |
| 17. Алахлор | 40. Эндосульфат сульфат |
| 18. d-ГХЦГ | 41. Каптафол |
| 19. Хлорталонил | 42. Метоксиклор |
| 20. Альдрин | 43. Эндринкетон |
| 21. ДХФУК (дихлорфеноксиуксусная кислота) | 44. Мирекс |
| 22. Изодрин | 45. цис-перметрин |
| 23. Кельтан | 46. транс-перметрин |
| | 47. Декахлоробифенил (суррогатный стандарт) |

В этом примере пара колонок Agilent J&W CLP1 и CLP2 использовалась для разделения 47 хлорорганических пестицидов менее чем за 30 минут в соответствии с методом EPA 8081B (расширенным).

Пестициды и огнезащитные средства (EPA США 527)

Колонка: Agilent J&W DB-5ms Ultra Inert, каталожный номер Agilent 122-5532UI, 30 м x 0,25 мм, 0,25 мкм

Условия

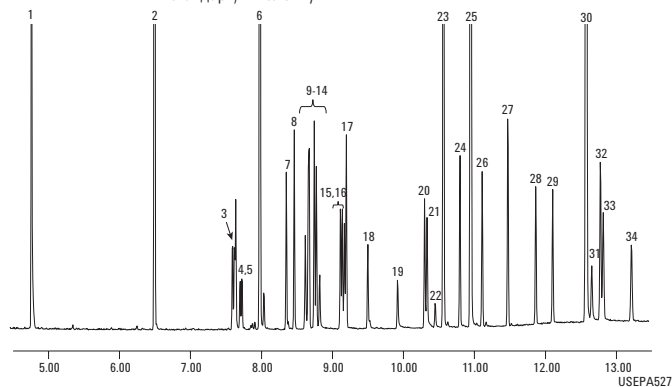
Газ-носитель: гелий, 52 см/сек, постоянный поток

Термостат: 60 °C (1 мин) до 210 °C (25 °C/мин), 20 °C/мин до 310 °C (3 мин)

Введение: без деления потока, 250 °C, продувочный поток 50 мл/мин на 1-й мин, газосберегающий режим 80 мл/мин на 3-й мин

Детектор: соединительный капилляр 290 °C, источник 300 °C, квадруполь 180 °C

Проба: стандарты пестицида/ПБДЭ, 1 нг с 5 нг IS/SS (внутренний стандарт/суррогатный стандарт) в колонку



Идентификация пиков

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| 1. 1,2-диметил-2-нитробензол | 18. Фенамифос |
| 2. Аценафталин-D10 | 19. Нитрофен |
| 3. Диметоат | 20. Норфлуразон |
| 4. Атразин | 21. Кепон |
| 5. Пропазин | 22. Гексазион |
| 6. Антрацен-D10 | 23. Трифенилфосфат |
| 7. Винклозолин | 24. Бифентрин |
| 8. Прометрин | 25. Хризен-D12 |
| 9. Бромацил | 26. BDE-47 |
| 10. Малатион | 27. Мирекс |
| 11. Тиазопир | 28. BDE-100 |
| 12. Дурсбан | 29. BDE-99 |
| 13. Бентиокарб | 30. Перилен-D12 |
| 14. Паратион | 31. Фенвалерат |
| 15. Тербус сульфон | 32. Эсфенвалерат |
| 16. Биоаллетрин | 33. Гексабромбифенил |
| 17. Оксихлордан | 34. BDE-153 |

Несмотря на сложный для анализа диапазон масс, колонка Agilent J&W DB-5ms Ultra Inert выдержала критерии чувствительности метода.

Метод EPA 508.1. Результаты анализа

Метод EPA 508.1 — хлорированные пестициды и гербициды

Колонка 1: Agilent J&W DB-CLP1, каталожный номер Agilent 123-8232, 30 м x 0,32 мм внутр. диам.; нанесение фазы 0,25 мкм

Колонка 2: Agilent J&W DB-CLP2, каталожный номер Agilent 123-8336, 30 м x 0,32 мм внутр. диам.; нанесение фазы 0,50 мкм

Условия

Газ-носитель: гелий, постоянный поток, 35 см/с

Температура инжектора: 250 °C

Введение: 2 мкл, без деления потока

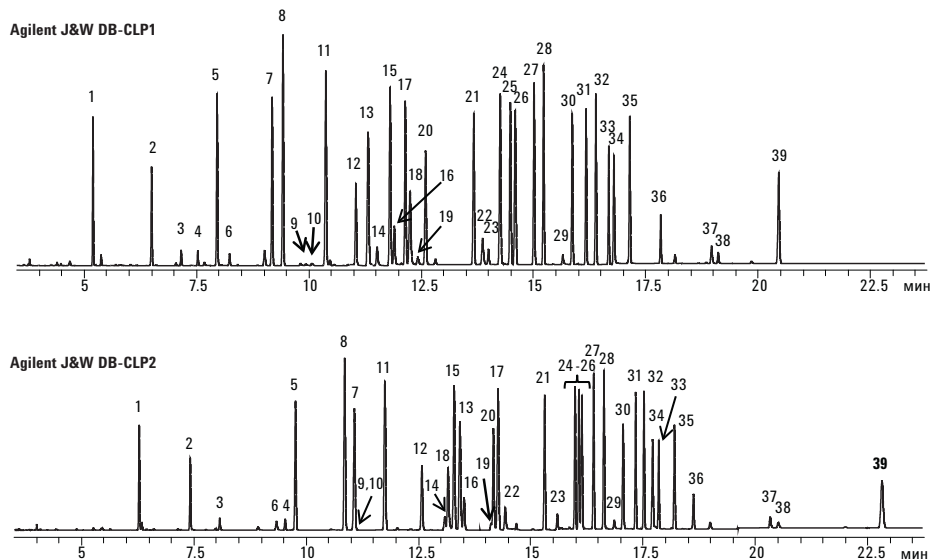
Термостат: 80 °C, удерживание 0,5 мин, 26 °C/мин до 175 °C, 6,5 °C/мин до 235 °C, 15 °C/мин до 300 °C, удерживание 6 мин

Детектор: микро-ЗД, 340 °C

Проба: 100 нг/мл анализируемых веществ EPA 508.1, 100 нг/мл суррогатной смеси пестицида

Идентификация пиков

1. Гексахлорциклопентадиен
2. Этрадиазол
3. Хлорнеб
4. Трифлуралин
5. Тетрахлорметаксилон (суррогатный стандарт)
6. Пропахлор
7. Гексахлорбензол
8. α-ГХЦГ
9. Атразин
10. Симазин
11. γ-ГХЦГ
12. β-ГХЦГ
13. Гептахлор
14. Алахлор
15. δ-ГХЦГ
16. Хлорталонил
17. Альдрин
18. Метрибузин
19. Метолахлор
20. ДХФУК
21. Гептахлор эпоксид
22. Цианазин
23. Бутахлор
24. γ-хлордан
25. α-хлордан
26. Эндосульфат I
27. 4,4'-ДДЭ
28. Дильдрин
29. Хлорбензилат
30. Эндрин
31. 4,4'-ДДД
32. Эндосульфат II
33. 4,4'-ДДТ
34. Эндрин-альдегид
35. Эндосульфат сульфат
36. Метоксихлор
37. цис-перметрин
38. транс-перметрин
39. Декахлоробифенил (суррогатный стандарт)



Колонка Agilent J&W CLP1 позволяет разделить все анализируемые хлорированные пестициды и гербициды в соответствии с методом EPA 505.



Снижение пределов обнаружения вне зависимости от анализа

Для получения дополнительной информации о колонках для газовой хроматографии Agilent J&W DB-624UI посетите www.agilent.com/chem/624UI

Надежный метод идентификации хлорорганических пестицидов в почве

Хлорорганические пестициды I EPA Метод 8081A (ГХ-МС)

Колонка: Agilent J&W DB-35ms, каталожный номер Agilent 122-3832, 30 м x 0,25 мм, 0,25 мкм

Условия

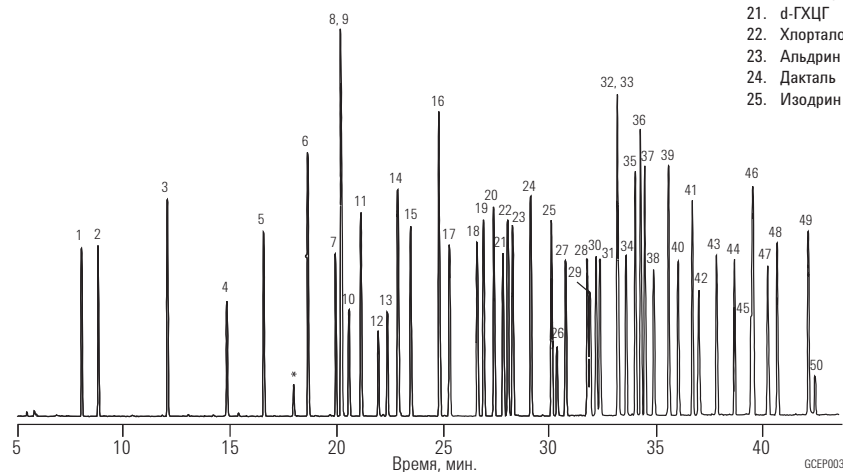
Газ-носитель: гелий, 35 см/сек, измерено при 50 °C
Термостат: 50 °C в течение 1 минуты, 50–100 °C при 25 °C/мин
100–300 °C при 5 °C/мин, 300 °C в течение 5 мин
Введение: без деления потока, 250 °C, 30 сек время активации промывки
Детектор: МСД, соединительный капилляр 300 °C, полное сканирование при м/з 50–500
Проба: 1 мкл 35 мкг/мл смеси 8081A, стандарты, AccuStandard Inc.

Принадлежности

Прокладка инжектора: 11-мм прокладка Advanced Green, 5183-4759
Вставка испарителя: с одним сужением без деления потока, деактивированная, внутр. диам. 4 мм, 5181-3316
Шприц: 10 мкл, конический, FN 23-26s/42/HP, 5181-1267

Идентификация пиков

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| 1. 1,2-дибромо-3-хлорпропан | 26. Кельтан |
| 2. 4-хлор-3-нитробензотрифторид (SS) | 27. Гептахлор эпексид |
| 3. Гексахлоропентадиен | 28. g-хлордан |
| 4. 1-бромо-2-нитробензол (IS) | 29. транс-нонахлор |
| 5. Терразол | 30. a-хлордан |
| 6. Хлорнеб | 31. Эндосульфат I |
| 7. Трифлуралин | 32. Каптан |
| 8. 2-бромобифенил (SS) | 33. p,p'-ДДЭ |
| 9. Тетрахлоро метаксилон (SS) | 34. Дильдрин |
| 10. a,a-дибромо-метаксилон | 35. Хлорбензилат |
| 11. Пропахлор | 36. Пертан |
| 12. Диаллат А | 37. Хлоропропилат |
| 13. Диаллат В | 38. Эндрин |
| 14. Гексахлорбензол | 39. p,p'-ДДД |
| 15. a-ГХЦГ | 40. Эндосульфат II |
| 16. Пентахлорнитробензол (IS) | 41. p,p'-ДДТ |
| 17. g-ГХЦГ | 42. Эндрин-альдегид |
| 18. b-ГХЦГ | 43. Эндосульфат сульфат |
| 19. Гептахлор | 44. Дибутилхлоренат (SS) |
| 20. Алахлор | 45. Каптафол |
| 21. d-ГХЦГ | 46. Метоксихлор |
| 22. Хлорталонил | 47. Эндринкетон |
| 23. Альдрин | 48. Мирекс |
| 24. Дактал | 49. цис-перметрин |
| 25. Изодрин | 50. транс-перметрин |
- * Продукты разложения
SS — суррогатный стандарт
IS — внутренний стандарт



В качестве стандартов использованы комбинации отдельных растворов, любезно предоставленных компанией AccuStandard Inc., 25 Science Park, New Haven, CT 06511, 800-442-5290.

Анализ почвы: идентификация хлорорганических пестицидов

Хлорорганические пестициды II, метод EPA 8081A (ГХ-МС)

Колонка: Agilent J&W DB-5ms, каталожный номер Agilent 122-5532, 30 м x 0,25 мм, 0,25 мкм

Условия

Газ-носитель: гелий, 35 см/сек, измерено при 50 °C

Термостат: 50 °C в течение 1 минуты, 50–100 °C при 25 °C/мин

100–300 °C при 5 °C/мин, 300 °C в течение 5 мин

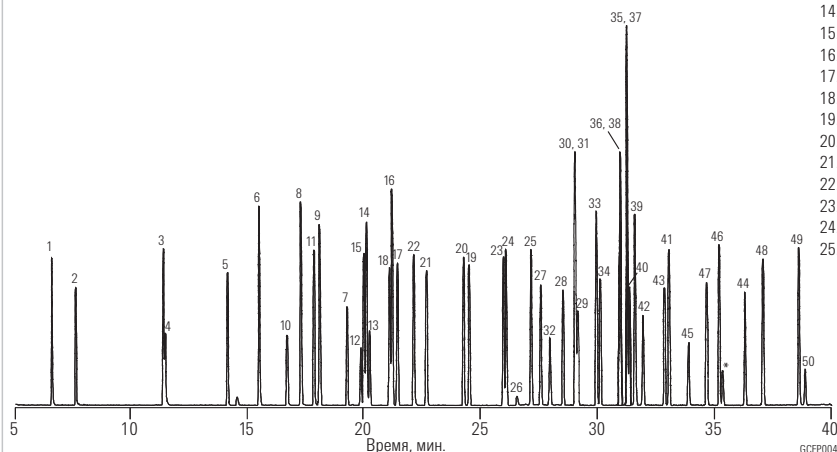
Введение: без деления потока, 250 °C, 30 сек время активации промывки

Детектор: МСД, соединительный капилляр 300 °C, полное сканирование при м/з 50–500

Проба: 1 мкл 35 мкг/мл смеси 8081A, стандарты, AccuStandard Inc.

Идентификация пиков

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| 1. 1,2-дибромо-3-хлорпропан | 26. Кельтан |
| 2. 4-хлор-3-нитробензотрифторид (SS) | 27. Гептахлор эпоксид |
| 3. Гексахлоропентадиен | 28. g-хлордан |
| 4. 1-бромо-2-нитробензол (IS) | 29. транс-нонахлор |
| 5. Терразол | 30. a-хлордан |
| 6. Хлорнеб | 31. Эндосульфан I |
| 7. Трифлуралин | 32. Каптан |
| 8. 2-бромобифенил (SS) | 33. p,p'-ДДЭ |
| 9. Тетрахлорметаксилон (SS) | 34. Дильдрин |
| 10. a,a-дибромо-метаксилон | 35. Хлорбензилат |
| 11. Пропахлор | 36. Пертан |
| 12. Диаллат А | 37. Хлоропропилат |
| 13. Диаллат В | 38. Эндрин |
| 14. Гексахлорбензол | 39. p,p'-ДДД |
| 15. a-ГХЦГ | 40. Эндосульфан II |
| 16. Пентахлорнитробензол (IS) | 41. p,p'-ДДТ |
| 17. g-ГХЦГ | 42. Эндрин-альдегид |
| 18. b-ГХЦГ | 43. Эндосульфан сульфат |
| 19. Гептахлор | 44. Дибутилхлоренат (SS) |
| 20. Алахлор | 45. Каптафол |
| 21. d-ГХЦГ | 46. Метоксихлор |
| 22. Хлорталонил | 47. Эндринкетон |
| 23. Альдрин | 48. Мирекс |
| 24. Дакталг | 49. цис-перметрин |
| 25. Изодрин | 50. транс-перметрин |
- * Продукты разложения
SS — суррогатный стандарт
IS — внутренний стандарт



В качестве стандартов использованы комбинации отдельных растворов, любезно предоставленных компанией AccuStandard Inc., 25 Science Park, New Haven, CT 06511, 800-442-5290.



Оцените превосходные эксплуатационные качества, надежность и производительность самого современного оборудования — ГХ-МС серии 5975C. Дополнительная информация на странице www.agilent.com/chem/5975C

Анализ канцерогенных ПАУ: ГХ-колонки Agilent J&W Select PAH обеспечивают отличное разделение и разрешение изомеров ПАУ

Колонка: Agilent J&W Select PAH, 15 м x 0,15 мм, 0,10 мкм (каталожный номер Agilent CP7461)

Условия

Прибор: 450-GC/320-MS

Введение: 1 мкл

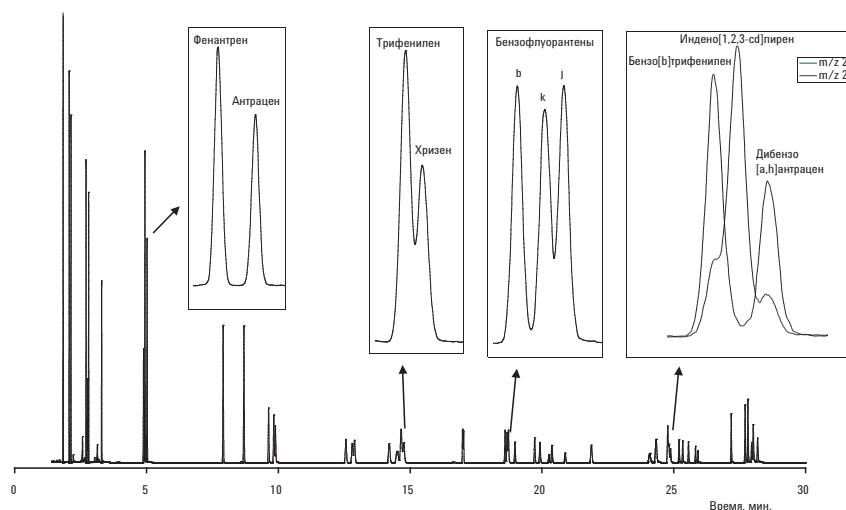
Температура: 70 °C (0,4 мин), 70 °C/мин, 180 °C, 7 °C/мин, 230 °C (7 мин), 50 °C/мин, 280 °C (7 мин), 30 °C/мин, 350 °C (4 мин)

Газ-носитель: гелий, постоянный поток, 1,2 мл/мин

Инжектор: 300 °C, режим без деления потока, 0,5 мин при 100 мл/мин

Детектор: Triple Quad 320-MS, EI в режиме SIM (мониторинг выбранных ионов), ионный источник 275 °C, соединительный капилляр 300 °C

Проба: примерно 0,1–0,3 мкг/мл



Идентификация пиков

1. Нафталин-d8
2. Нафталин
3. 2-метилнафталин
4. 1-метилнафталин
5. Аценафтилен
6. Аценафтен-d10
7. Аценафтен
8. Флюорен
9. Фенантрен-d10
10. Фенантрен
11. Антрацен
12. Флуорантен
13. Пирен
14. Бензо[а]флюорен
15. Бензо[б]флюорен
16. 7Н-Бензо[с]флюорен
17. Бензо[б]нафтол[2,1-d]тиофен
18. Бензо[г,h,i]флуорантен
19. Бензо[с]фенантрен
20. Бенз[а]антрацен

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 21. Циклопента[с,d]пирен | 30. Бензо[а]флуорантен | 39. Дибенз[а,j]антрацен | 48. 7Н-дибензо[с,g]карбазол |
| 22. Хризен-d10 | 31. Бензо[е]пирен | 40. Дибензо[а,h]антрацен D14 | 49. Дибензо[а,i]пирен |
| 23. Трифенилен | 32. Бензо[а]пирен | 41. Бензо[б]трифенилен | 50. Дибензо[а,e]пирен |
| 24. Хризен | 33. Перилен-D12 | 42. Индено[1,2,3-сд]пирен | 51. Коронен |
| 25. 6-метилхризен | 34. Перилен | 43. Дибенз[а,h]антрацен | 52. Бензо[б]перилен |
| 26. 5-метилхризен | 35. 3-метилхолантрен | 44. Бензо[б]хризен | 53. Дибензо[а,i]пирен |
| 27. Бензо[б]флуорантен | 36. 9,10-дифенилантрацен | 45. Пицен | 54. Дибензо[а,h]пирен |
| 28. Бензо[к]флуорантен | 37. Дибензо[а,h]акридин | 46. Бензо[г,h,i]перилен | |
| 29. Бензо[і]флуорантен | 38. Дибензо[а,j]акридин | 47. Дибензо[def,mno]хризен | |

Быстрое разделение 16 ПАУ, регулируемых по ЕРА США 610

Колонка: Agilent J&W Select PAH, 30 м x 0,25 мм, 0,15 мкм (каталожный номер Agilent CP7462)

Условия

Прибор: 450-GC/320-MS

Введение: 1 мкл

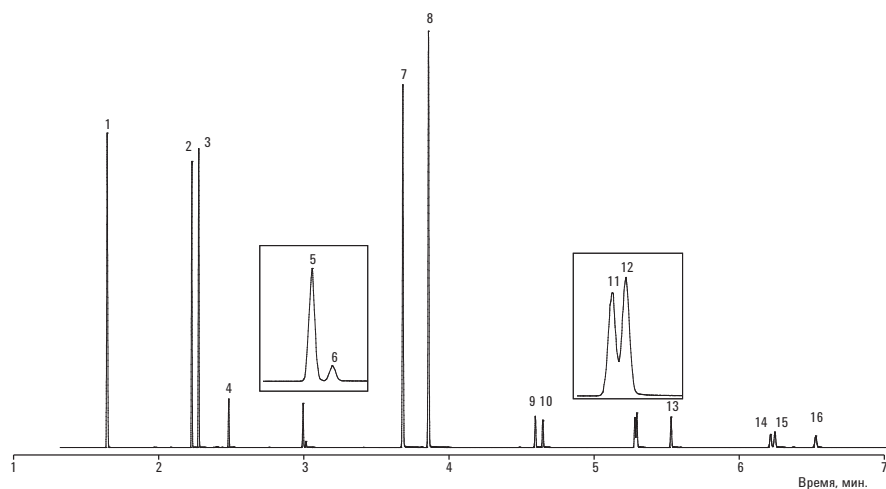
Температура: 70 °C (0,80 мин), 60 °C/мин, 180 °C, 20 °C/мин 350 °C (5 мин)

Газ-носитель: гелий, постоянный поток, 2,0 мл/мин

Инжектор: 300 °C, режим без деления потока, 0,75 мин при 50 мл/мин

Детектор: Triple Quad 320-MS, EI в режиме SIM (мониторинг выбранных ионов), ионный источник 275 °C, соединительный капилляр 300 °C

Проба: SRM 1647с, концентрация приблиз. 0,8–21 мкг/мл (www.nist.com)



Идентификация пиков

- | | |
|----------------|---------------------------|
| 1. Нафталин | 9. Бенз[а]антрацен |
| 2. Аценафтилен | 10. Хризен |
| 3. Аценафтен | 11. Бензо[б]флуорантен |
| 4. Флюорен | 12. Бензо[к]флуорантен |
| 5. Фенантрен | 13. Бензо[а]пирен |
| 6. Антрацен | 14. Индено[1,2,3-сd]пирен |
| 7. Флуорантен | 15. Дибенз[а,h]антрацен |
| 8. Пирен | 16. Бензо[ghi]перилен |

Многие полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) имеют одинаковую массу, что затрудняет их разделение. Высокая степень разрешения **колонок Agilent J&W Select PAH** предотвращает наложение пиков интерферирующих ПАУ, которое может приводить к ложноположительным и неточным результатам.



Полный ассортимент средств пробоподготовки компании Agilent для любого типа хроматографического и МС анализа на странице www.agilent.com/chem/sampleprep

Разделение на колонке для газовой хроматографии Agilent J&W DB-EUPAH превосходит результаты с использованием конкурентных колонок при обнаружении опасных ПАУ

Сравнение эффективности при анализе 15+1 регулируемых в ЕС приоритетных ПАУ

Колонка: 1 Agilent J&W DB-EUPAH 20 м x 0,18 мм, 0,14 мкм (каталожный номер Agilent 121-9627)

Колонка: 2 Restek Rxi-17 20 м x 0,18 мм, 0,18 мкм (результаты на странице 20)

Условия

Прибор: Agilent 6890N/5975B MSD

Пробоотборник: Agilent 7683B, 5,0-мкл шприц (каталожный номер Agilent 5181-1273), введение без деления потока 0,5 мкл, скорость введения 75 мкл/мин

Газ-носитель: гелий, градиентный поток 1,0 мл/мин (0,2 мин), 5 мл/мин от 2 до 1,7 мл/мин

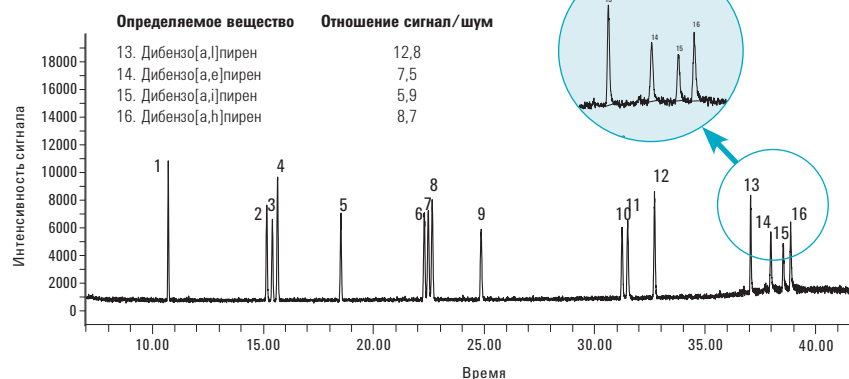
Испаритель: 325 °C без деления потока, продувочный поток 60 мл/мин в 0,8 мин

Термостат: 45 °C (0,8 мин) до 200 °C (45 °C/мин), 2,5 °C/мин до 225 °C, 3 °C/мин до 266 °C, 5 °C/мин до 300 °C, 10 °C/мин до 320 °C (4,5 мин)

Детектор: источник МСД при 300 °C, квадруполь при 180 °C, соединительный капилляр 330 °C, диапазон сканирования 50–550 а.е.м.

Agilent J&W DB-EUPAH

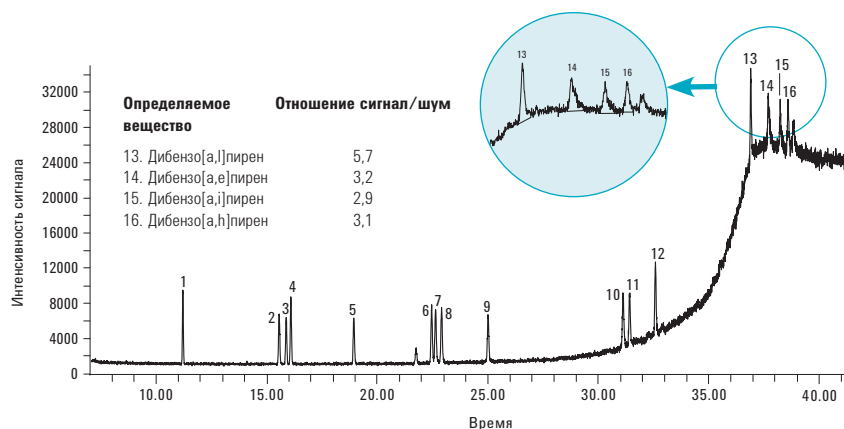
20 м x 0,18 мм, 0,14 мкм



На представленной хроматограмме все 15+1 регулируемых в ЕС приоритетных ПАУ хорошо разделены при использовании колонки Agilent J&W DB-EUPAH. Проблемные изомеры бензо[*b,k,j*]флуорантена разделены на базовой линии, что позволяет точно определить количество каждого изомера. Разрешение на базовой линии также достигнуто для трех критических пар: бенз[*a*]антрацен и циклопента[*c,d*]пирен, циклопента[*c,d*]пирен и хризен и индено[1,2,3-*cd*]пирен и дибензо[*a,һ*]антрацен.

Restek Rxi-17

20 м x 0,18 мм, 0,18 мкм



Идентификация пиков

1. Бензо[с]флюорен
2. Бенз[а]антрацен
3. Циклопента[с, d]пирен
4. Хризен
5. 5-метилхризен
6. Бензо[б]флуорантен
7. Бензо[к]флуорантен
8. Бензо[і]флуорантен
9. Бенз[а]пирен
10. Индено[1,2,3-сd]пирен
11. Дибензо[а, h]антрацен
12. Бензо[g, h, і]перилен
13. Дибензо[а, і]пирен
14. Дибензо[а, е]пирен
15. Дибензо[а, і]пирен
16. Дибензо[а, h]пирен

В данном случае колонка Restek Rxi-17 демонстрирует значительно более высокий унос фазы по сравнению с колонкой DB-EUPAH, даже при 320 °C. В результате значения отношений сигнал-шум более чем в два раза ниже значений, полученных при использовании колонок DB-EUPAH. Шум, вызванный высоким уносом неподвижной фазы из колонки Rxi-17 при высоких температурах, затрудняет обнаружение следовых количеств, и результаты не могут считаться достоверными для четырех поздно элюирующихся изомеров дибензопирена.

Благодаря более высокому верхнему пределу температуры, превосходной температурной стабильности и большей инертности колонки колонка Agilent J&W DB-EUPAH обеспечивает лучшую форму пиков и большую чувствительность. Это приводит к стабильно меньшим пределам обнаружения, что **очень важно** при анализе приоритетных в ЕС ПАУ.



Использование газового фильтра большой емкости производства Agilent поможет поддерживать линии передачи газа чистыми и герметичными и обеспечить самые высокие требования к качеству газа. Дополнительная информация на странице www.agilent.com/chem/gasclean

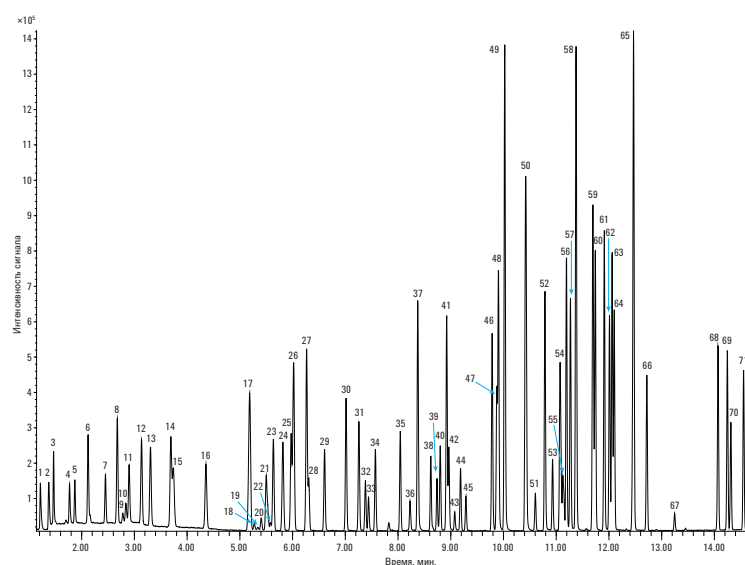
Снижение пределов обнаружения (до 10^{-15})

Общая ионная хроматограмма стандарта метода EPA 524.2 ICAL

Колонка: Agilent J&W DB-624UI, каталожный номер Agilent 121-1324UI
20 м x 0,18 мм внутр. диам., 1,0 мкм

Условия

Пробоотборник: промывка и захват (Teledyne Tekmar Atomx)
Предварительный нагрев: 245 °C
Температура десорбции: 250 °C в течение 4 минут
Соединительный капилляр P&T: 125 °C
Ловушка: VOCARB 3000
Газ-носитель: гелий, 0,7 мл/мин, режим постоянного потока
Введение: деление потока, 150:1 при температуре 200 °C
Вставка испарителя: одиночная конусность 1 мм Ultra Inert p/n 5190-4047
Термостат: 35 °C удержание в течение 4 минут, 15 °C/мин до 240 °C, удержание в течение 0,33 минуты
Детектор: МСД, соединительный капилляр 250 °C, параметры сканирования 35–360 а.е.м.
Проба: 5-мл образец ЛОС EPA 524.2, 1 млн⁻¹ каждого соединения



Идентификация пиков

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1. Дихлордиформетан | 37. Толуол |
| 2. Хлорметан | 38. Транс-1,3-дихлорпропен |
| 3. Винилхлорид | 39. Этилметакрилат |
| 4. Бромметан | 40. 1,1,2-трихлорэтан |
| 5. Хлорэтан | 41. Тетрахлорэтан |
| 6. Трихлорфторметан | 42. 1,3-дихлорпропан |
| 7. Диэтиловый эфир | 43. 2-гексанон |
| 8. 1,1-дихлорэтан | 44. Дибромхлорметан |
| 9. Ацетон | 45. 1,2-дибромэтан |
| 10. Йодметан | 46. Хлорбензол |
| 11. Углерода дисульфид | 47. 1,1,1,2-тетрахлорэтан |
| 12. Аллилхлорид | 48. Этилбензол |
| 13. Метиленхлорид | 49. m-р-ксилол |
| 14. Акрилонитрил, | 50. o-ксилол, Стирол |
| транс-1,2-дихлорэтан | 51. Бромформ |
| 15. Метил-трет-бутиловый эфир | 52. Изопропилбензол |
| (МТБЭ) | 53. Бромфторбензол |
| 16. 1,1-дихлорэтан | 54. Бромбензол, |
| 17. 2,2-дихлорпропан, | 1,1,2,2-тетрахлорэтан |
| цис-1,2-дихлорэтан | 55. 1,2,3-трихлорпропан, |
| 18. 2-бутанон (МЕК) | транс-1,4-дихлоро-2-бутен |
| 19. Пропионитрил | 56. n-пропилбензол |
| 20. Метакрилат | 57. 2-хлортолуол |
| 21. Бромхлорметан, | 58. 1,3,5-триметилбензол, |
| Метакрилонитрил | 4-хлортолуол |
| 22. ТГФ (тетрагидрофуран) | 59. трет-бутилбензол |
| 23. Хлороформ | 60. 1,2,4-триметилбензол |
| 24. 1,1,1-трихлорэтан | 61. сек-бутилбензол |
| 25. 1-хлорбутан | 62. 1,3-дихлорбензол |
| 26. Углерода тетрахлорид, | 63. p-изопропилтолуол |
| 1,1-дихлоро-1-пропен | 64. 1,4-дихлорбензол |
| 27. Бензол | 65. 1,2-дихлорбензол-d4, |
| 28. 1,2-дихлорэтан | 1,2-дихлорбензол, |
| 29. Фторбензол | n-бутилбензол |
| 30. Трихлорэтан | 66. Гексахлорэтан |
| 31. 1,2-дихлорпропан | 67. 1,2-дибромо-3-хлорпропан |
| 32. Дибромметан | (DBCP) |
| 33. Метилметакрилат | 68. 1,2,4-трихлорбензол |
| 34. Бромдихлорметан | 69. Гексахлорбутадие |
| 35. цис-1,3-дихлорпропен | 70. Нафталин |
| 36. 1,1-дихлорпропанон, | 71. 1,2,3-трихлорбензол |
| 2-нитропропанон, | |
| 4-метил-2-пентанон | |
| (MIBK) | |

Колонка Agilent J&W DB-624UI обеспечивает стабильность, надежность и симметричность пиков, снижая пределы обнаружения до 10^{-15} .

Подробности оптимизации ГХ-МС анализов летучих компонентов: www.agilent.com/chem/library в публикации
Техническая информация Agilent 5995-0029EN

Результаты анализа по методу EPA 504.1

Метод EPA 504.1 — 1,2-дибромэтан (EDB), 1,2-дибромо-3-хлорпропан (ДВСП) и 1,2,3-трихлорпропан (123ТСП)

Колонка 1: Agilent J&W DB-CLP1, каталожный номер Agilent 123-8232, 30 м x 0,32 мм внутр. диам.;
нанесение фазы 0,25 мкм

Колонка 2: Agilent J&W DB-CLP2, каталожный номер Agilent 123-8336, 30 м x 0,32 мм внутр. диам.;
нанесение фазы 0,50 мкм

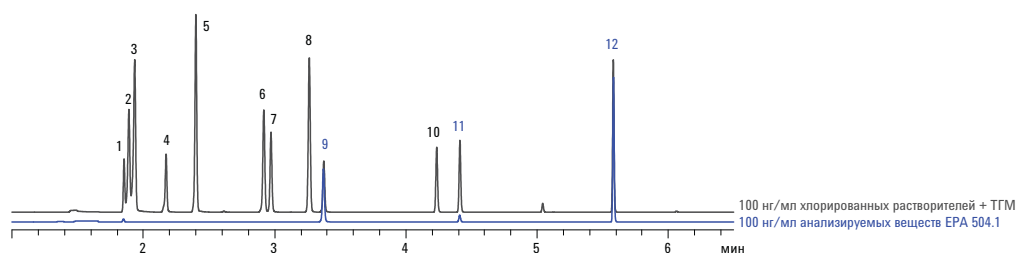
Условия

Газ-носитель: гелий, постоянный поток, 3,75 мл/мин
Температура инжектора: 200 °С
Введение: 2 мкл, без деления потока
Термостат: 50 °С, удерживание 1,5 мин, 20 °С/мин до 95 °С,
40 °С/мин до 175 °С, удерживание 1,25 мин
Детектор: микро-ЭЗД, 300 °С
Проба: 100 нг/мл анализируемых веществ EPA 504.1, 100 нг/мл хлорированных растворителей + тригалометаны

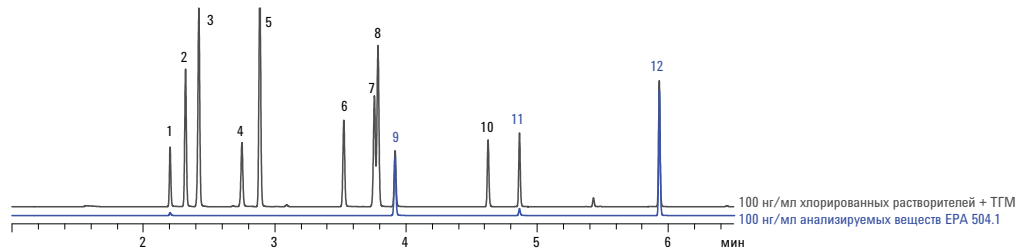
Идентификация пиков

1. Хлороформ
2. 1,1,1-трихлорэтан
3. Углерода тетрахлорид
4. Трихлорэтен
5. Бромдихлорметан
6. Тетрахлорэтан
7. 1,1,2-трихлорэтан
8. Дибромхлорметан
9. 1,2-дибромэтан (EDB)
10. Бромформ
11. 1,2,3-трихлорпропан (123ТСП)
12. 1,2-дибромо-3-хлорпропан (ДВСП)

Agilent J&W DB-CLP1



Agilent J&W DB-CLP2



Колонки Agilent J&W CLP1/CLP2 позволяют провести анализ 1,2-дибромэтана (EDB), 1,2-дибромо-3-хлорпропана (ДВСП) и 1,2,3-трихлорпропана (123ТСП) в соответствии с методом EPA 504.1, на сниженных температурах, обеспечивающих сокращение цикла хроматографии.

Подтверждение быстроты и разрешения при анализе ЛОС

Высокоскоростной анализ ЛОС, Метод EPA 8260

Колонка: Agilent J&W DB-VRX, каталожный номер Agilent 121-1524, 20 м x 0,18 мм, 1,00 мкм

Условия

Газ-носитель: гелий при 55 см/сек (1,5 мл/мин)

Термостат: 45 °C в течение 3,0 минут

45–190 °C при 36 °C/мин

190–225 °C при 20 °C/мин

225 °C в течение 0,5 мин

Пробоотборник: продувка и захват (Tekmar 3100)

Продувка: 11 мин

Ловушка: Vocsorb 3000

Предварительный нагрев: 245 °C

Десорбция: 250 °C в течение 1 мин

Прокаливание: 260 °C в течение 10 мин

Линия и клапан: 100 °C

Введение: деление потока, 150 °C

Коэффициент деления потока 60:1

Детектор: Agilent 5973 MSD,

Диапазон сканирования: 35–260 а.е.м.

Скорость сканирования: 3,25 сканирования/сек

Температура квадруполя: 150 °C

Температура источника: 200 °C

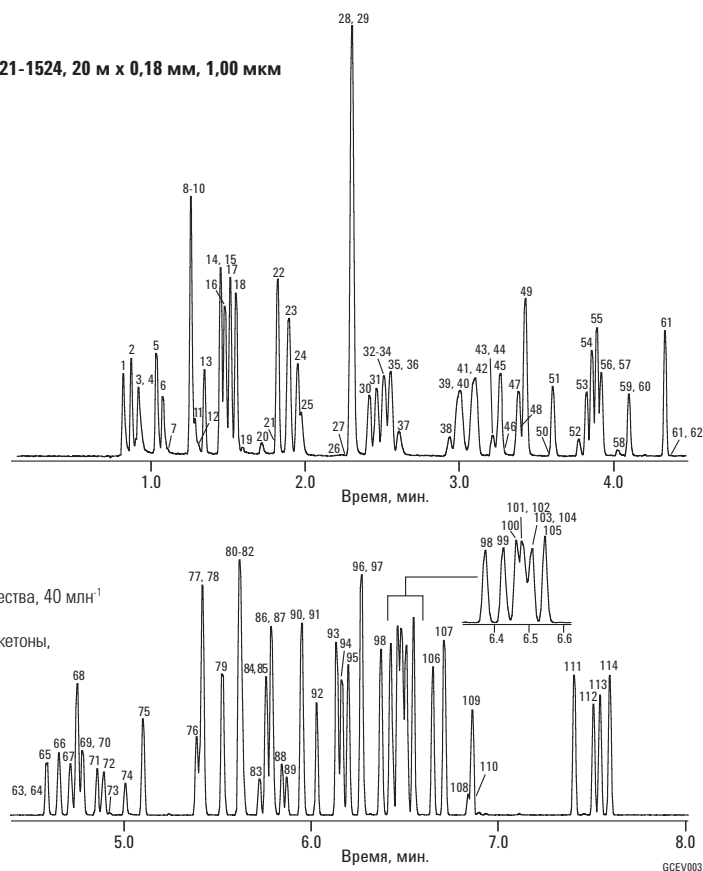
Температура соединительного капилляра: 200 °C

Проба: 5 мл

• Галогенированные и ароматические анализируемые вещества, 40 мл⁻¹

• Внутренние стандарты, 20 мл⁻¹

• Полярные анализируемые вещества (т.е. эфиры, спирты и кетоны, 100–800 мл⁻¹)



Предлагаемые принадлежности:

Прокладка инжектора: 11-мм прокладка Advanced Green, 5183-4759

Вставка испарителя: прямая, 1,5 мм внутр. диам., 18740-80200

Герметизирующее средство: позолоченное уплотнение, 18740-20885

Идентификация пиков

1. Дихлордиформетан	20. 1-пропанол	39. Пентафторбензол	58. 1,4-диоксан	77. 1-хлоргексан	96. 1,3,5-триметилбензол
2. Хлорметан	21. Пропаргильный спирт	40. 1,2-дихлорэтан	59. Эпихлоргидрин	78. Хлорбензол	97. Пентахлорэтан
3. Гидроксипропионитрил	22. транс-1,2-дихлорэтан	41. 1,1,1-трихлорэтан	60. Метилметакрилат	79. Этилбензол	98. трет-бутилбензол
4. Винилхлорид	23. МТБЭ	42. 1-хлорбутан	61. цис-1,3-дихлорпропен	80. Бромформ	99. 1,2,4-триметилбензол
5. Бромметан	24. 1,1-дихлорэтан	43. Кротоновый альдегид	62. Пропиолактон	81. метаксилон	100. сек-бутилбензол
6. Хлорэтан	25. Пропионитрил	44. 2-хлорэтанол	63. Бромацетон	82. Параксилон	101. 1,3-дихлорбензол
7. Этанол	26. 2-бутанол	45. 1,1-дихлорпропен	64. Пиридин	83. транс-дихлорбутен	102. Бензилхлорид
8. Ацетонитрил	27. Диизопропиловый простой эфир	46. 1-бутанол	65. транс-1,3-дихлорпропен	84. 1,3-дихлоро-2-пропанол	103. 1,4-дихлорбензол-d4 (IS)
9. Акролеин	28. цис-1,2-дихлорэтан	47. Углерода тетрахлорид	66. 1,1,2-трихлорэтан	85. Стирол	104. 1,4-дихлорбензол
10. Трихлорфторметан	29. Метакрилонитрил	48. Хлорацетонитрил	67. Толуол-d8 (IS)	86. 1,1,2,2-тетрахлорэтан	105. Изопропилтолуол
11. Изопропиловый спирт	30. Бромхлорметан	49. Бензол	68. Толуол	87. о-ксилон	106. 1,2-дихлорбензол
12. Ацетон	31. Хлороформ	50. трет-амилметиловый эфир	69. 1,3-дихлорпропан	88. 1,2,3-трихлорпропан	107. Бутилбензол
13. Этиловый эфир	32. 2,2-дихлорпропан	51. Фторбензол (IS)	70. Паральдегид	89. цис-дихлорбутен	108. 1,2-дибромо-3-хлорпропан
14. 1,1-дихлорэтан	33. Этилацетат	52. 2-пентанол	71. Этилметакрилат	90. 4-бромфторбензол (IS)	109. Гексахлорэтан
15. трет-бутиловый спирт	34. Этил-трет-бутиловый эфир	53. Дибромметан	72. Дибромхлорметан	91. Изопропилбензол	110. Нитробензол
16. Акрилонитрил	35. Метилакрилат	54. 1,2-дихлорпропан	73. 3-хлорпропионитрил	92. Бромбензол	111. 1,2,4-трихлорбензол
17. Метилхлорид	36. Дибромфторметан (IS)	55. Трихлорэтан	74. 1,2-диброметан	93. Пропилбензол	112. Нафталин
18. Аллилхлорид	37. Изобутанол	56. Бромдихлорметан	75. Тетрахлорэтан	94. 2-хлортолуол	113. Гексахлорбугадиен
19. Аллиловый спирт	38. Дихлорэтан-d4 (IS)	57. 2-нитропропан	76. 1,1,1,2-тетрахлорэтан	95. 4-хлортолуол	114. 1,2,3-трихлорбензол

IS — внутренний стандарт

114 ЛОС были разделены менее чем за 8 минут. Метод EPA 8260 с введением образца P&T является одним из наиболее часто используемых методов анализа воды. Как демонстрирует приведенная выше хроматограмма, колонки Agilent J&W DB-VRX обеспечивают наименьшее хроматографическое наложение пиков и наивысшую степень масс-спектральной целостности при анализе ЛОС.

Анализ летучих веществ методом ГХ-МС EPA (инжектор с делением потока)

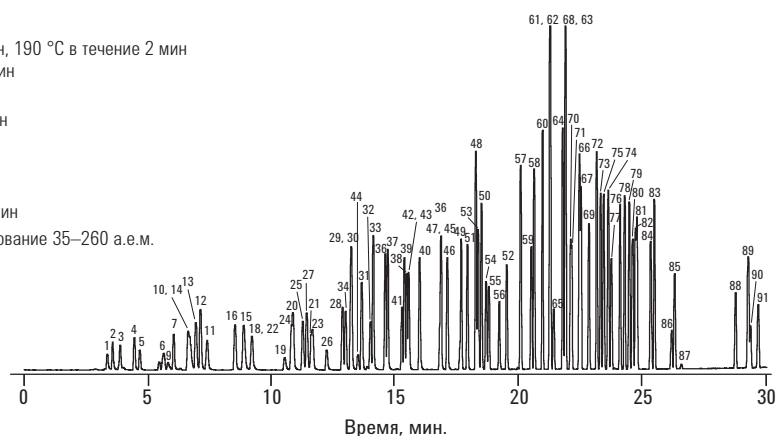
Колонка: Agilent J&W DB-VRX, каталожный номер Agilent 122-1564, 60 м x 0,25 мм, 1,40 мкм

Условия

Газ-носитель: гелий, 30 см/сек, при 45 °С
Термостат: 45 °С в течение 10 мин, 45–190 °С при 12 °/мин, 190 °С в течение 2 мин
190–225 °С при 6 °С/мин, 225 °С в течение 1 мин
Пробоотборник: продувка и захват (O.I.A. 4560)
Продувка: гелий в течение 11 мин при 40 мл/мин
Ловушка: Tenax/Silica Gel/Carbosieve
Предварительный нагрев: 175 °С
Десорбция: 220 °С в течение 0,6 мин
Введение: деление потока, 110 °С, поток на сброс 30 мл/мин
Детектор: МСД, соединительный капилляр 235 °С, сканирование 35–260 а.е.м.
(за вычетом м/з 44)

Предлагаемые принадлежности

Прокладка инжектора: 11-мм прокладка Advanced Green,
5183-4759
Вставка испарителя: прямая, 1,5 мм внутр. диам.,
18740-80200
Герметизирующее
средство: позолоченное уплотнение, 5188-5367



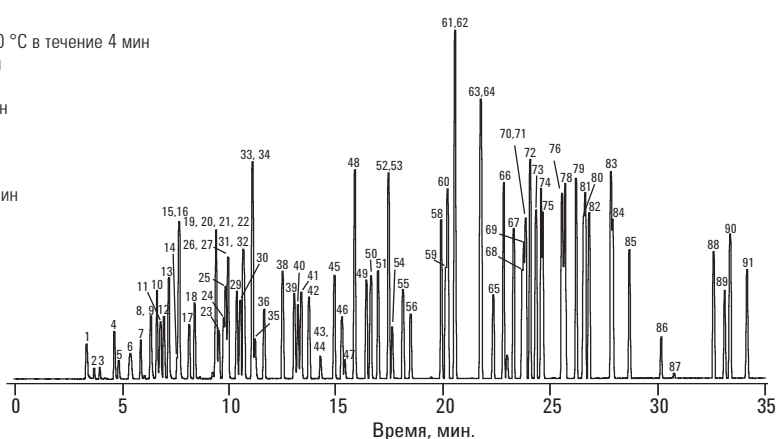
Колонка: Agilent J&W DB-624, каталожный номер 122-1364, 60 м x 0,25 мм, 1,40 мкм

Условия

Газ-носитель: гелий, 31 см/сек, измерено при 40 °С
Термостат: 45 °С в течение 3 мин, 45–90 °С при 8 °/мин, 90 °С в течение 4 мин
90–200 °С при 6 °С/мин, 200 °С в течение 5 мин
Пробоотборник: продувка и захват (O.I.A. 4560)
Продувка: гелий в течение 11 мин при 40 мл/мин
Ловушка: Tenax/Silica Gel/Carbosieve
Предварительный нагрев: 175 °С
Десорбция: 220 °С в течение 0,6 мин
Введение: деление потока, 110 °С, поток на сброс 30 мл/мин
Детектор: МСД, соединительный капилляр 235 °С,
полное сканирование 35–260 а.е.м.
(за вычетом м/з 44)

Предлагаемые принадлежности

Прокладка инжектора: 11-мм прокладка Advanced Green,
5183-4759
Вставка испарителя: прямая, 1,5 мм внутр. диам.,
18740-80200
Герметизирующее
средство: позолоченное уплотнение, 5188-5367



Идентификация пиков

1. Дихлордиформетан	17. Гексан	33. Бензол	49. Транс-1,3-дихлорпропен	85. Гексахлорэтан
2. Хлорметан	18. 1,1-дихлорэтан	34. 1,2-дихлорэтан	50. Этилметакрилат	86. 1,2-дибромо-3-хлорпропан
3. Винилхлорид	19. 2-бутанол	35. 2,2-диметилгексан	51. 1,1,2-трихлорэтан	87. Нитробензол
4. Бромметан	20. цис-1,2-дихлорэтан	36. Фторбензол (IS)	52. Тетрахлорэтан	88. 1,2,4-трихлорбензол
5. Хлорэтан	21. 2,2-дихлорпропан	37. 1,4-дифторбензол (IS)	53. 1,3-дихлорпропан	89. Гексахлорбутadiен
6. Трихлорфторметан	22. Пропионитрил	38. Трихлорэтен	54. 2-гексанон	90. Нафталин
7. Диэтиловый эфир	23. Метилакрилат	39. 1,2-дихлорпропан	55. Дибромхлорметан	91. 1,2,3-трихлорбензол
8. 1,1-дихлорэтен	24. Метакрилонитрил	40. Метилметакрилат	56. 1,2-дибромэтан	
9. Ацетон	25. Бромхлорметан	41. Дибромметан	57. 1-хлор-3-фторбензол (IS)	IS — внутренний стандарт
10. Йодметан	26. Тетрагидрофуран	42. Бромдихлорметан	58. Хлорбензол	SS — суррогатный стандарт
11. Углерода дисульфид	27. Хлороформ	43. 2-нитропропан	59. 1,1,1,2-тетрахлорэтан	
12. Аллилхлорид	28. Пентафторбензол (IS)	44. Хлорацетонитрил	60. Этилбензол	Примечание: некоторые
13. Метиленхлорид	29. 1,1,1-трихлорэтан	45. цис-1,3-дихлорпропен	81. p-изопропилтолуол	соединения не присутствуют
14. Акрилонитрил	30. 1-хлорбутан	46. 4-метил-2-пентанон	82. 1,4-дихлорбензол	на обеих хроматограммах
15. Метил-трет-бутиловый эфир	31. 1,1-дихлорпропен	47. 1,1-дихлор-2-пропанон	83. n-бутилбензол	
16. транс-1,2-дихлорэтен	32. Углерода тетрахлорид	48. Толуол	84. 1,2-дихлорбензол	

ГХ-колонки Agilent J&W DB-VRX и DB-624GC оптимизированы для экспресс-анализа летучих соединений и являются идеальными для экологических и химических образцов с неизвестными компонентами.

Галогенуглероды C₁ и C₂ (фреоны)

Колонка: Agilent J&W GS-GasPro, каталожный номер Agilent 113-4362, 60 м x 0,32 мм, 1,40 мкм

Условия

Газ-носитель: гелий при 35 см/сек, постоянная скорость

Термостат: 40 °С в течение 2 мин., 40–120 °С при 10 °С/мин
120 °С в течение 3 мин, 120–200 °С при 10 °С/мин

Введение: без деления потока, 250 °С
время активации продувки 0,20 мин

Детектор: МСД, 280 °С,
полное сканирование 45–180 а.е.м.

Проба: 1,0 мкл 100 млн⁻¹ смеси AccuStandard M-REF & M-REF-X в метаноле

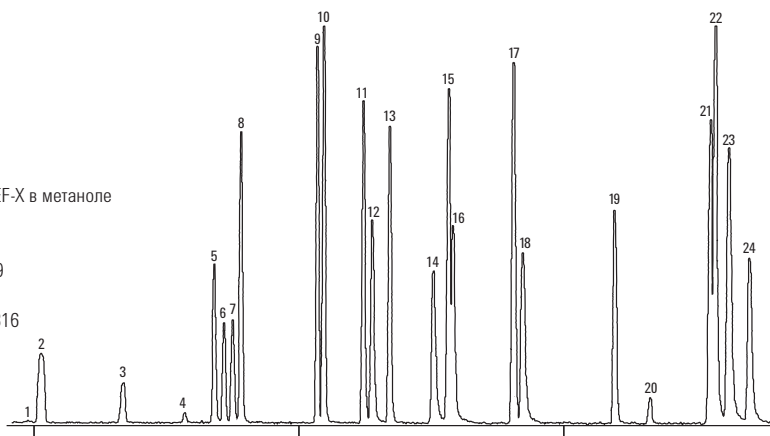
Предлагаемые принадлежности

Прокладка инжектора: 11-мм прокладка Advanced Green, 5183-4759

Вставка испарителя: без деления потока, одиночная конусность,
деактивированная, внутр. диам. 4 мм, 5181-3316

Герметизирующее средство: позолоченное уплотнение, 18740-20885

Шприц: 10 мкл, конический, FN 23-26s/42/HP,
5181-1267



Идентификация пиков

	Фреон №		
1. Хлортрифторметан*	13.	14. 1,2-дихлоро-1,1,2,2-тетрафторэтан	114
2. Трифторметан	23.	15. 2-хлоро-1,1,1,2-тетрафторэтан	124
3. Бромтрифторметан	13B1	16. 1-хлоро-1,1-дифторэтан	142b
4. Хлорпентафторэтан	115	17. Дихлорфторметан	21
5. Пентафторэтан	125	18. Трихлорфторметан	11
6. 1,1,1-трифторэтан	143a	19. Хлорэтан	160
7. Дихлордифторметан	12	20. Дихлорметан	30
8. Хлордифторметан	22	21. 1,1-дихлоро-1-фторэтан	141b
9. 1,1,1,2-тетрафторэтан	134a	22. 2,2-дихлоро-1,1,1-трифторэтан	123
10. Хлорметан	40	23. 1,1,2-трихлоро-1,2,2-трифторэтан	113
11. 1,1,2,2-тетрафторэтан	134	24. 1,2-дибромо-1,1,2,2-тетрафторэтан	114B2
12. Бромхлордифторметан	12B1		
13. 1,1-дифторэтан	152a		

* Пик не показан



Широкий ассортимент принадлежностей Agilent для газовой хроматографии обеспечивает максимальный срок службы оборудования с высокой продуктивностью и эффективностью

Подробнее на www.agilent.com/chem/GCsupplies

Непревзойденная уверенность при анализе пестицидов методом EPA с использованием двойного ЭЗД

Метод EPA 551 — Хлорированные растворители, тригалометаны (ТГМ) и побочные продукты дезинфекции (ППД)

Колонка 1: Agilent J&W DB-CLP1, каталожный номер Agilent 123-8232, 30 м x 0,32 мм внутр. диам.; нанесение фазы 0,25 мкм

Колонка 2: Agilent J&W DB-CLP2, каталожный номер Agilent 123-8336, 30 м x 0,32 мм внутр. диам.; нанесение фазы 0,50 мкм

Условия

Газ-носитель: гелий, постоянный поток, 45 см/с

Температура инжектора: 200 °C

Введение: 2 мкл, без деления потока

Термостат: 35 °C, удержание 5,75 мин, 20 °C/мин до 95 °C,

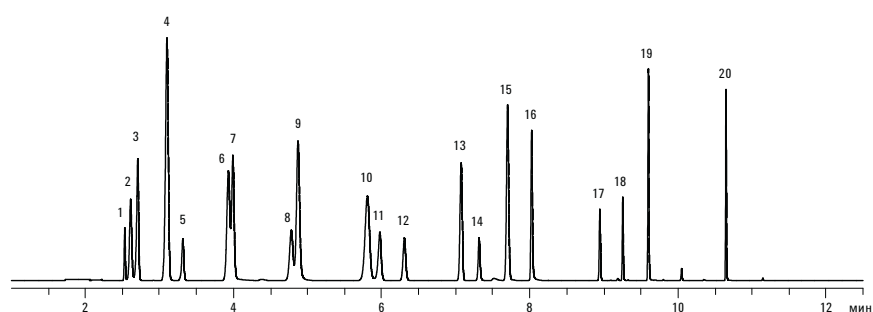
40 °C/мин до 200 °C, удержание 1,25 мин

Детектор: микро-ЭЗД, 300 °C

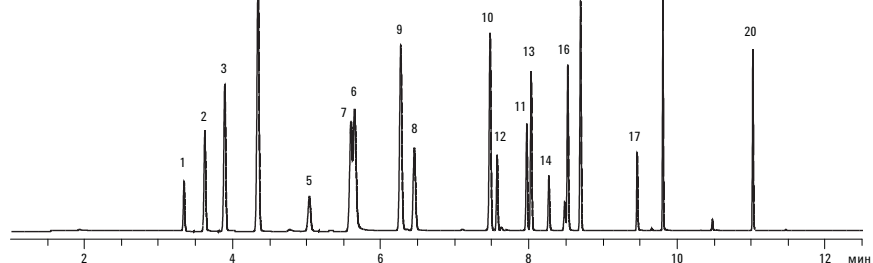
Идентификация пиков

1. Хлороформ
2. 1,1,1-трихлорэтан
3. Углерода тетрахлорид
4. Трихлорацетонитрил
5. Трихлорэтен
6. Хлоральгидрат
7. Бромдихлорметан
8. 1,1-дихлоро-2-пропанон
9. Дихлорацетонитрил
10. Хлорпикрин
11. Тетрахлорэтан
12. 1,1,2-трихлорэтан
13. Дибромхлорметан
14. 1,2-дибромэтан
15. 1,1,1-трихлоро-2-пропанон
16. Бромхлорацетонитрил
17. Бромформ
18. 1,2,3-трихлорпропан
19. Дибромацетонитрил
20. 1,2-дибромо-3-хлорпропан

Agilent J&W DB-CLP1



Agilent J&W DB-CLP2



В данном случае колонки Agilent J&W CLP1/CLP2 обеспечили разделение всех 20 анализируемых веществ по методике EPA 551 всего лишь за 11 минут.

Принадлежности и пробоподготовка для газовой хроматографии

От пробоподготовки до разделения...

Поддерживайте работу оборудования для газовой хроматографии и ГХ-МС на пике эффективности

Компания Agilent, являясь мировым лидером в хроматографии, обладает уникальными возможностями предложить не только самый широкий выбор самых современных колонок для газовой хроматографии, но также лучшие в отрасли средства и принадлежности для пробоподготовки.

В ассортимент входят:

- патроны для пробоподготовки Bond Elut SPE и QuEChERS;
- фильтры для очистки газов;
- сверхинертные деактивированные вставки в испаритель;
- высококачественные неадгезивные прокладки (септы) испарителя и неадгезивные уплотнительные кольца вставки;
- сертифицированные флаконы, крышки и уплотнительные прокладки;
- предварительно дегазированные уплотнительные конусы в сверхчистой упаковке;
- металлические, полученные литьем под давлением, позолоченные уплотнительные прокладки испарителя;
- шприцы для автоинжектора Gold Standard.

Все они разработаны или отобраны нашими опытными проектными группами, произведены в соответствии с нашими жесткими спецификациями и испытаны в разных строгих условиях. Таким образом, весь ассортимент расходных материалов компании Agilent гарантирует пиковую эффективность на всем протяжении срока службы оборудования и максимальную производительность.

Для получения дополнительной информации посетите страницу www.agilent.com/chem/supplies

Agilent CrossLab: больше, чем просто принадлежности

Принадлежности для газовой хроматографии CrossLab можно использовать для оборудования разного назначения в лаборатории вне зависимости от производителя. Их преимущества:

- разработаны с учетом более 40 лет опыта в хроматографии и постоянного совершенствования;
- надежная работа при рутинных и проблемных аналитических задачах;
- простота использования и получение воспроизводимых результатов.

Подробнее на странице www.agilent.com/chem/crosslab

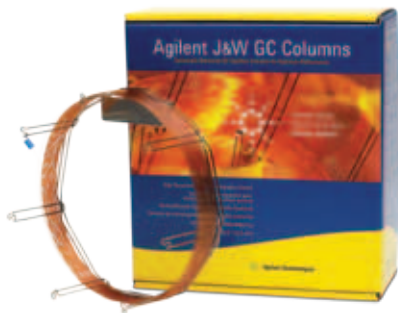




Посетите www.agilent.com/chem/environmental для получения дополнительной информации о проведении наиболее сложных анализов экологического контроля.



Штрихкод ссылки для сканирования смартфоном (приложение QR Reader).



Сведения о колонках для газовой хроматографии Agilent J&W и последние новости в отрасли:

www.agilent.com/chem/mygccolumns

Подробная информация о решениях для газовой хроматографии Agilent Ultra Inert:

www.agilent.com/chem/ultrainert

Поиск центров по работе с клиентами компании Agilent:

www.agilent.com/chem/contactus

Россия:

+7 495 797 3914

agilentRU@agilent.com

Европа:

info_agilent@agilent.com

Сведения могут быть изменены без предварительного уведомления.

© Agilent Technologies, Inc. 2012
Отпечатано в США, 28 августа 2012 г.
5990-5873RU



Agilent Technologies
Компания "Аджилент Текнолоджиз"