

Измеряя чистоту

Исследования качества воды



Защищая невозполнимый ресурс

Из всех природных ресурсов, которыми обладает наша планета, ни один не важен для жизни настолько, как вода. К сожалению, этот ценнейший ресурс не только ограничен, но и находится в опасности. Источники чистой воды иссякают, химические примеси угрожают существующим запасам, а новые угрозы возникают ежегодно.

Чтобы гарантировать безопасность воды и защитить здоровье людей, государственные органы и частные компании постоянно наблюдают за качеством воды и принимают законы, призванные защитить водные ресурсы.

Надежное и высокопроизводительное оборудование Agilent способствует продвижению в исследовании качества воды. Это оборудование включает в себя надежные детекторы, готовые решения для определения органических и неорганических примесей и стратегии для минимизации влияния матрицы. Все это помогает достичь селективности и пределов обнаружения, которые нужны для того, чтобы гарантировать соответствие качества воды законодательным нормативам.



Решения Agilent для исследования качества воды позволяют определять все классы химических примесей

Более 40 лет компания Agilent помогает своим пользователям обеспечивать безопасность источников воды по всему миру. Как Agilent это делает? Объединив широчайший ассортимент аналитического оборудования с неоспоримым лидерством в области исследования качества воды.

Мы всегда будем предлагать самые точные, чувствительные и надежные решения, соответствующие постоянно изменяющимся требованиям к анализу воды.

Измерение летучих органических соединений

Максимальная производительность, чувствительность и надежность



Летучие органические соединения попадают в воду различными путями. Промышленные процессы, биологические загрязнения и дезинфекция воды — все они могут служить источником летучих органических соединений, которые становятся причиной злокачественных опухолей, повреждений внутренних органов и прочих заболеваний. Чтобы снизить связанные с этими соединениями риски, многие страны ограничивают их содержание в питьевой воде.

Объединяя надежные приборы и колонки с инновационными функциями, увеличивающими пробопоток, компания Agilent позволяет вам измерять содержание летучих органических соединений в воде с высочайшей производительностью.

Высокопроизводительный парофазный автосамплер

Парофазный ввод идеально подходит для определения летучих органических соединений в воде. Он передает в колонку для ГХ меньше воды и не требует настройки множества параметров. Для отбора пробы из газовой фазы виалы подогреваются (и, возможно, обрабатываются солью), чтобы заставить летучие соединения перейти в газовую фазу над пробой. Затем проба газовой фазы отбирается и вводится в газовый хроматограф.

В сочетании с масс-спектрометрическим детектором в режиме мониторинга выбранного иона (SIM) парофазный пробоотбор позволяет достичь чувствительности по летучим примесям на уровне единиц ppt.

Парофазный пробоотборник Agilent 7697A не только имеет большую вместимость лотка для виал, но и снабжен встроенным электронным регулятором давления (EPC), что позволяет добиться от него максимальной производительности в широком диапазоне концентраций. Его инертный тракт предотвращает разложение и потерю целевых соединений и позволяет достичь пределов обнаружения ниже требуемых нормативами EPA и директивами ЕС.

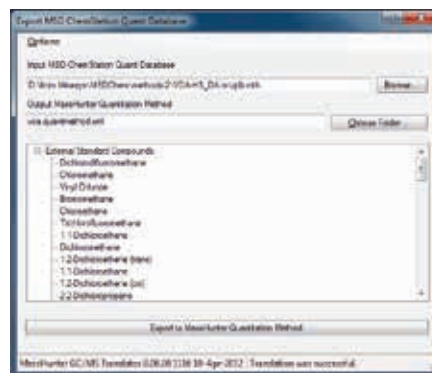


Система ГХ-МСД Agilent 8890 с парофазным пробоотборником Agilent 7697A. Парофазный пробоотборник с инертным трактом гарантирует превосходные аналитические характеристики ГХ-МСД и предотвращает разложение и потерю определяемых соединений.

Анализ питьевой воды методом ГХ-МС

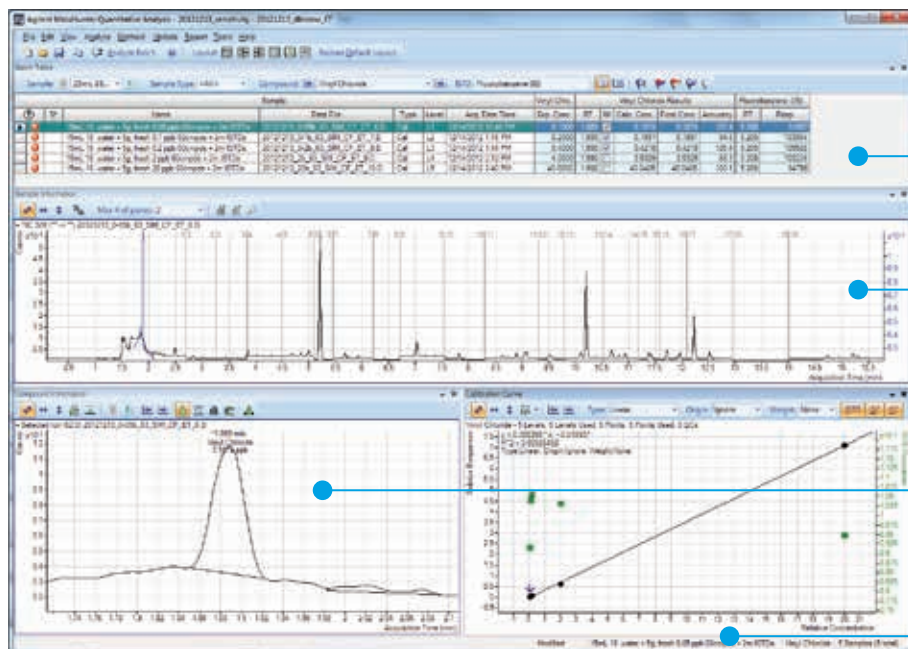
В этом примере используется парофазный пробоотборник Agilent 7697A, после чего проба разделяется и анализируемые соединения детектируются с помощью одноквадрольной системы ГХ-МСД Agilent. ГХ-МСД работает в режиме сканирования с одновременным мониторингом выбранного иона (SIM/SCAN) с включенным режимом обнаружения остаточных ионов.

Методика соответствует требованиям директивы ЕС 98/83/ЕС к определению летучих органических соединений в воде. Калибровка в диапазоне 0,05–20 ppb демонстрирует низкое относительное стандартное отклонение (ОСО) и высокую линейность для всех определяемых веществ. Рассчитанный из воспроизводимости повторных анализов предел обнаружения прибора для всех 60 соединений был ниже 0,10 ppb.



Обработка данных с помощью Agilent MassHunter 5977.

Существующие методики обработки данных МСД для ChemStation легко преобразуются в методики для MassHunter.



5 калибровочных точек

Хроматограмма SIM винилхлорида, наложенная на общую ионную хроматограмму

0,10 ppb винилхлорида

Кал. кривая и вн. стандарты

Пакет для обработки данных Agilent MassHunter. Калибровка для винилхлорида в диапазоне 0,10–40 ppb [5991-2108EN: Environmental VOCs Using an Agilent Headspace Sampler with 7890B GC/5977A GC/MSD].

Функция продувки и концентрирования гарантирует высокую чувствительность автосамплера

Приборы Agilent с функцией продувки и концентрирования (P&T) объединяют в себе низкие пределы обнаружения летучих органических соединений и незначительный эффект памяти и дают полную уверенность в результатах последовательных анализов.

- Концентратор Teledyne Tekmar Lumin P&T (PTC): прибор для пробоподготовки, который применяет гелий и азот для выделения летучих органических соединений из водных и твердых проб.
- Автосамплер Teledyne Tekmar AQUATek LVA: автосамплер с поддержкой функции продувки и концентрирования, который автоматизирует этапы подготовки жидких проб. Идеально подходит для таких проб, как питьевая и сточная вода.
- Автоматизированная система пробоподготовки для определения летучих органических соединений Teledyne Tekmar Atomx XYZ: единый прибор, объединяющий в себе автосамплер и функцию продувки и концентрирования, что делает его идеально подходящим для определения летучих органических соединений в воде и твердых пробах. Это также единственная система, которая позволяет использовать экстракцию метанолом проб верхнего слоя почвы в соответствии с методикой EPA 5035.

Оптимизация определения летучих органических соединений в питьевой воде с помощью функции продувки и концентрирования

На стр. 6 приведена хроматограмма определения летучих соединений в питьевой воде по методике EPA 524.2. Для определения использовалась система пробоподготовки Teledyne Tekmar Atomx в сочетании с системой ГХ-МСД Agilent 7890/5977В.

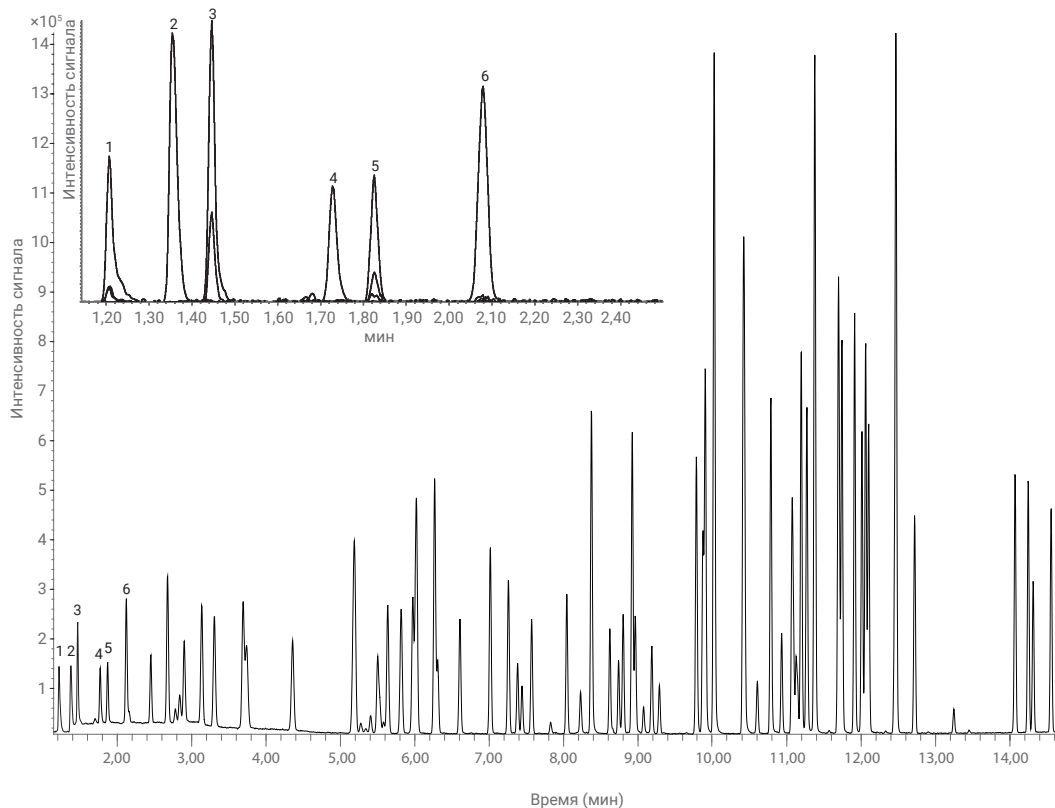
Набор для определения летучих органических соединений Agilent (кат. № G7022A), который применялся в этом анализе, оптимизировался по следующим параметрам.

- **Скорость.** Время анализа 71 компонента сократилось до 15 минут за счет использования колонки DB-624 UI 0,18 мм.
- **Чувствительность.** Пределы обнаружения для ГХ-МСД с системой P&T обычно составляют единицы ppt и иногда доходят до квадриллионных долей (ppq).
- **Разрешение.** Колонка, лайнер и источник ионизации гарантируют высокую стабильность, надежность и отличное разделение пиков.

В рутинном определении в диапазоне 0,25–50 мкг/л система обеспечивает средний коэффициент отклика с ОСО менее 20%.



Система Atomx XYZ и автосамплер AQUATek LVA с концентратором Lumin P&T.



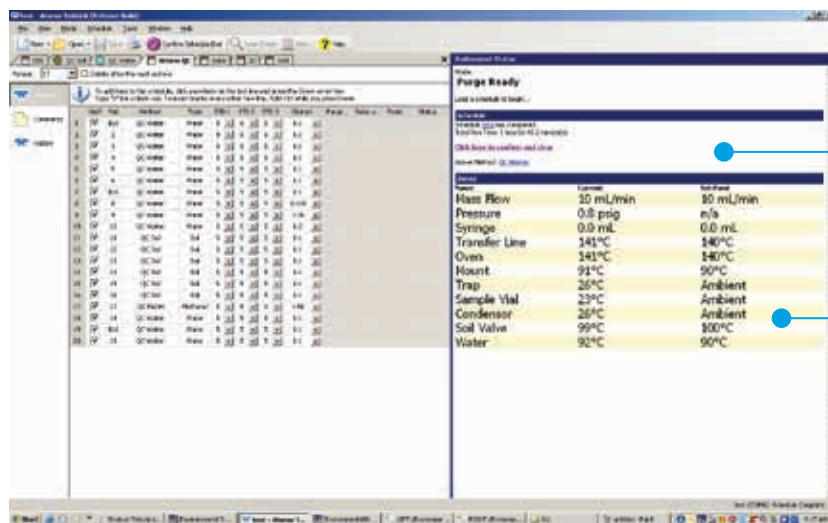
Общая ионная хроматограмма исходного калибровочного стандарта. Врезка: хроматограмма по выделенным ионам газов [5991-0896EN *Optimized Volatile Organic Compound Analysis Using Agilent VOC Application Solution*].

Управление системой и мониторинг: программа VOC TekLink

После активации программа VOC TekLink постоянно наблюдает за системой, чтобы убедиться в том, что она не выходит за свои предельные рабочие параметры. Программа также обеспечивает полезную диагностику, в том числе поиск утечек и оценку производительности для валидации прибора.

Она позволяет задать все параметры оборудования, редактировать методики планировать их выполнение.

Кроме того, с программой поставляются готовые методики, которые позволяют легко начать работу, внося в них минимальные модификации, или даже без модификаций. Для программы доступен дополнительный пакет с поддержкой журнала аудита в соответствии с требованиями 21 CFR, часть 11.



Раздел состояния

В этом разделе отображаются активный режим и время, оставшееся до смены этого режима.

Раздел зон

В этом режиме отображаются текущие значения параметров в сравнении с параметрами, заданными в методике.

Окно расписания показывает множество методик, внутренних стандартов и разведений, которые можно запустить в пределах одного расписания. Расписания могут обновляться в реальном времени.

Измерение содержания полуволетучих соединений и пестицидов

Высокая производительность и надежность



Полуволетучие органические соединения и пестициды могут продолжительное время сохраняться в окружающей среде, представляя постоянную опасность для наших запасов воды. Как и летучие органические соединения, полуволетучие соединения и пестициды могут приводить к долговременным последствиям для здоровья, и их содержание ограничивается по всему миру. Эти вещества, особенно в низких концентрациях, с трудом поддаются количественному определению.

Решения ГХ-МС для определения пестицидов

Постоянная чувствительность и инертность, независимо от влияния матрицы

Масс-спектрометры Agilent известны своей надежностью и чувствительностью к сверхмалым концентрациям искомым соединений. Они дают вам доступ к новейшим технологиям.

- **ПО для деконволюции (DRS)** снижает влияние матрицы за счет применения мощных алгоритмов разделения налагающихся спектров. Это позволяет повысить чувствительность при определении полуволетучих соединений и пестицидов.
- **ПО для стабилизации времен удерживания (RTL)** позволяет снизить разброс времен удерживания между различными системами ГХ компании Agilent до долей секунды. Это позволяет воспроизводить результаты, полученные на других приборах лаборатории. Это не только увеличивает производительность лаборатории, но и повышает уверенность в полученных результатах.
- **Многорежимный испаритель (MMI)** — это программируемый по температуре испаритель, который позволяет увеличить отношение «сигнал — шум» в режиме холодного ввода без деления потока.
- **Технология капиллярных потоков (CFT)** позволяет легко реализовать обратную продувку колонки и тем самым улучшить результаты анализа и увеличить производительность прибора.
- **Универсальная полная база данных спектров MRM** экономит время при разработке методик ГХ-МС/МС. В базе содержатся времена удерживания и переходы MRM более чем 1100 пестицидов и загрязнителей.
- **Анализаторы** поставляются настроенными и испытанными и позволяют надежно определять целевые соединения в сложных матрицах.



ГХ Agilent 8890, МСД Agilent 5977B и автосамплер Agilent 7693A вместе позволяют выполнять быстрый скрининг и количественное определение множества пестицидов в одном анализе. Методы скрининга соответствуют новейшим мировым требованиям к испытаниям.



Трехквартупольные масс-спектрометры Agilent серии 7000 снижают влияние мешающих соединений, которые негативно влияют на точность и пределы обнаружения традиционных методик ГХ-МС в режиме SIM.

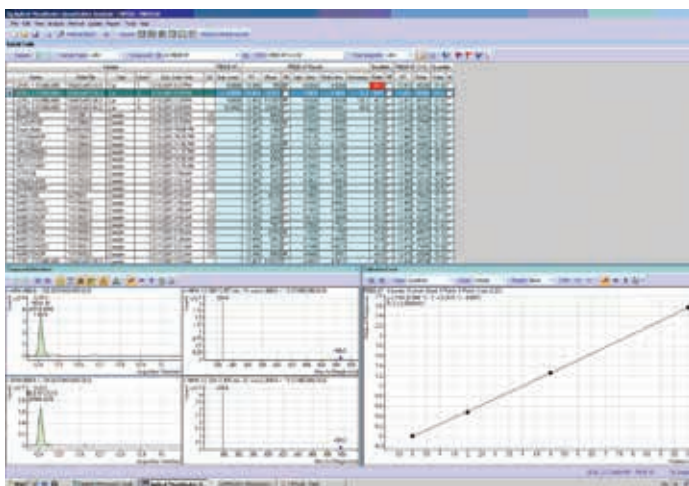
Трехквadrупольный ГХ-МС Agilent 7000D

Чувствительный многокомпонентный анализ в сложных матрицах

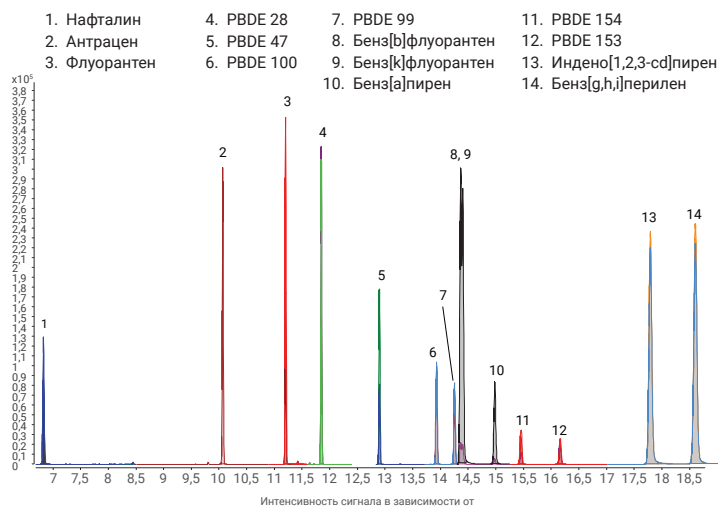
Высококипящие молекулы, в большом количестве попадающие в колонку ГХ после разделения, могут снизить надежность методик ГХ-МС/МС для сложных матриц и сделать необходимым частое техническое обслуживание прибора.

Трехквadrупольная система ГХ-МС Agilent 7000D – это единственный тандемный масс-анализатор, предназначенный для работы при температурах до 200 °С. Благодаря вакууму и высокой температуре квадруполь он остается чистым даже при работе со сложными высококипящими пробами. Это снижает необходимость в продолжительном техническом обслуживании и улучшает рабочие параметры масс-анализатора.

В данном примере на трехквadrупольном ГХ-МС Agilent 7000D анализировалась неочищенная смесь восьми полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) и шести многобромистых дифениловых эфиров (PBDE), экстрагированных из сточных вод. Нужный уровень чувствительности достигался при вводе 25 мкл пробы с помощью многорежимного испарителя Agilent в режиме отдувки растворителя. В качестве внутреннего стандарта для каждого из определяемых соединений использовались их меченые аналоги.



Снимок экрана программы для количественного анализа Agilent MassHunter демонстрирует сводную таблицу 26 проб, проанализированных последовательно. Хроматограммы по выделенным ионам для PBDE 47 и его внутреннего стандарта (13C PBDE 47) показывают отчетливо выделяющийся над базовой линией пик даже при концентрации 2 ppt. Приведена также калибровочная кривая для PBDE 47 в диапазоне 0–10 ppt.



Данная 20-минутная хроматограмма демонстрирует разделение всех ПАУ и PBDE. В качестве внутреннего стандарта для каждого из определяемых соединений использовались их меченые аналоги.

В списке приведены восемь ПАУ, которые EPA считает потенциальными человеческими канцерогенами. Также в нем перечислены шесть PBDE, используемых в качестве галогенсодержащих огнеупорных присадок. Эти соединения используются в производстве текстиля, пластика, автомобилей и изоляции проводов. EPA опасается, что некоторые соединения из класса PBDE могут быть устойчивыми, биоаккумулирующимися и токсичными для людей и окружающей среды.

Соединение (предел обнаружения в мкг/л)

Нафталин	(2,0)	Бенз[g,h,i]перилен	(0,001)
Антрацен	(0,1)	Многobромистый дифениловый эфир PBDE 28	(0,0005) в сумме
Флуорантен	(0,1)	Многobромистый дифениловый эфир PBDE 47	
Бенз[b]флуорантен	(0,015)	Многobромистый дифениловый эфир PBDE 99	
Бенз[k]флуорантен	(0,015)	Многobромистый дифениловый эфир PBDE 100	
Бенз[a]пирен	(0,05)	Многobромистый дифениловый эфир PBDE 153	
Индено[1,2,3-cd]пирен	(0,001)	Многobромистый дифениловый эфир PBDE 154	

Пределы обнаружения для всех соединений соответствовали требованиям и лежали в пределах от 2 ppt до менее чем 0,5 ppt. Продолжительность анализа была менее 20 минут при том, что для пробоподготовки использовалась простая жидкостная экстракция гексаном без очистки или смены растворителя, при этом на хроматограмме были обнаружены все 14 определяемых соединений [5991-0017EN: Analyzing Wastewaters for PAHs and PBDEs Using the Agilent 7000 Triple Quadrupole GC/MS].

Определение пестицидов методом ВЭЖХ-МС

Решения для поточной ТФЭ Agilent InfinityLab

Решения для поточной ТФЭ Agilent InfinityLab — это универсальный выбор, хотите ли вы увеличить концентрацию определяемого вещества, очистить пробу от матрицы или снизить пределы обнаружения. Модульная конструкция позволяет приспособить систему для практически любой аналитической задачи.

Решения для поточной ТФЭ Agilent InfinityLab основаны на модуле Flexible Cube Agilent 1290 Infinity, объединенном с трехквადрупольной системой ВЭЖХ-МС серии 6400. Модуль Flexible Cube Agilent 1290 Infinity позволяет разместить многообразный патрон для ТФЭ и до двух кранов, что позволяет проводить быструю автоматизированную экстракцию и анализ проб воды. Кроме того, краны быстрого переключения Agilent InfinityLab позволяют легко установить головку крана на привод. Проба подается в патрон с помощью загружающего насоса.

Широкий ассортимент кранов позволяет легко приспособить систему поточной ТФЭ Agilent InfinityLab к вашим нуждам. Эти наборы могут быть скомбинированы с начальным комплектом поточной ТФЭ для:

- прямого ввода;
- использования нескольких патронов ТФЭ;
- ввода больших объемов проб.

Высокую точность и прецизионность решений для поточной ТФЭ Agilent InfinityLab можно продемонстрировать с помощью определения гербицидов в следовых количествах (до 1 нг/л — предел количественного определения) в питьевой воде.



Решения для поточной ТФЭ Agilent InfinityLab.

Количественное определение следовых количеств гербицидов в питьевой воде

Высокую точность и прецизионность решений для поточной ТФЭ Agilent InfinityLab можно продемонстрировать с помощью определения гербицидов в следовых количествах (до 1 нг/л — предел количественного определения).

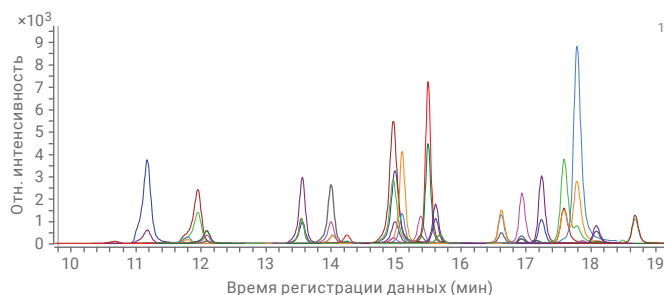
Соединение	Предел количественного определения (нг/л)	Предел обнаружения (нг/л)	Найденное содержание, % от сертифицированного
Атразин-дезизопропил	5	2,0	84,3
Карбендазим	1	0,5	88,8
Метамитрон	5	2,0	87,8
Фенурон	2	1,0	96,1
Атразин-дезэтил	5	2,0	92,2
Хлоридазон	2	1,0	96,8
Карбетамид	2	1,0	98,5
Метоксурон	2	1,0	96,8
Монурон	2	1,0	97,0
Симазин	5	2,0	97,9
Цианазин	5	2,0	92,0
Метабензтиазурон	1	0,5	95,5
Хлортолурун	1	0,5	94,9
Десметрин	1	0,5	95,6
Атразин	2	1,0	96,9
Изопротурон	1	0,5	98,0
Диурон	2	1,0	82,1
Монолинурон	5	2,0	92,3
Пропазин	2	1,0	94,6
Линурон	5	2,0	87,1
Тербутилазин	1	0,5	100,9
Хлороксурон	1	0,5	105,5
Иргарол 1051	1	0,5	89,8
Порметрин	1	2,0	94,3
Дифлубензурун	5	2,0	78,0
Тербутрин	1	0,5	97,4
Триэтазин	5	2,0	97,3

Данные о пределах количественного определения (LOQ, отн. «сигнал – шум» = 10), пределах обнаружения (LOD, отн. «сигнал – шум» = 3) и степенях извлечения из обогащенных проб воды для всех гербицидов [5991-1738EN: Quantification of Trace-Level Herbicides in Drinking Water by Online Enrichment With the Agilent 1200 Infinity Series Online Spe Solution and Triple Quadrupole MS Detection].

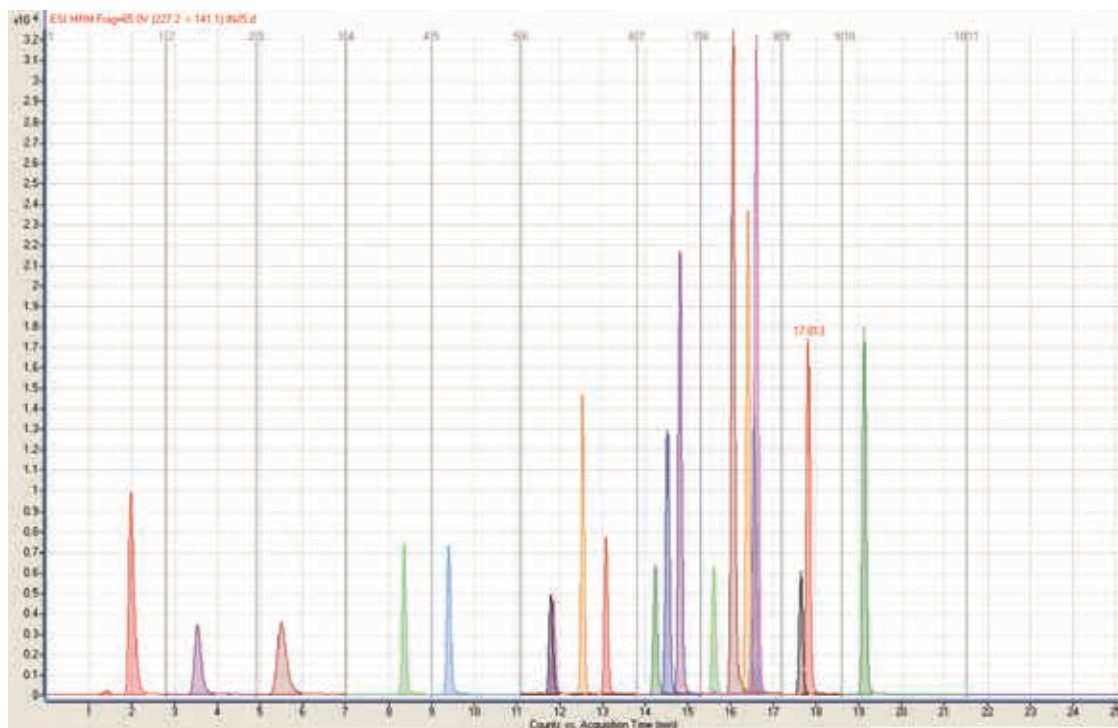
Набор Agilent для ВЭЖХ-МС для работы в режиме tMRM делает за вас практически всю работу по разработке методики. Набор включает простые примеры, которые показывают, как настроить методики скрининга и быстро адаптировать их под ваши нужды.

В этот же набор также входят.

- База данных tMRM и библиотека более чем 700 пестицидов. Библиотека включает в себя имя соединения, до 10 переходов MRM, напряжения фрагментора, энергии соударений и позволяет добавить время удерживания для каждого из соединений. Это позволяет проводить надежный скрининг пестицидов с подтверждением с помощью библиотеки tMRM.
- Предварительно апробированные методики анализа на основании базы данных tMRM для целевого скрининга веществ, присутствие которых обычно контролируется во всех странах мира.



Хроматограммы MRM калибровочных стандартов с концентрацией 100 ppt (нг/л). Каждый из 28 пестицидов из методики поточной ТФЭ определялся в режиме динамического MRM с количественным и подтверждающим ионом.



Полная ионная хроматограмма MRM стандартного раствора 0,5 мкг/л кислотных гербицидов [5990-4864EN: *Determination of Acidic Herbicides Using an Agilent 6460 Triple Quadrupole LC/MS Equipped with Agilent Jet Stream Technology and Direct Aqueous Injection, for Potable and Environmental Samples*].

Определение новых ТОКСИКАНТОВ

Чувствительное определение
и идентификация известных и неизвестных
соединений



В последнее время было установлено, что опасность для наших запасов воды представляют лекарственные препараты, продукты для личной гигиены, пер- и полифторалкильные соединения и вещества, нарушающие работу эндокринной системы. Несмотря на то что содержание многих из этих соединений пока еще не ограничивается, они являются объектом пристального мониторинга, и список этих соединений год от года растет.

Компания Agilent помогает как отслеживать известные новые токсиканты, так и идентифицировать неизвестные опасности. Наши системы ВЭЖХ-МС и ГХ-МС обеспечивают чувствительное определение и идентификацию следовых количеств самых различных соединений.

Трехквадрупольный ВЭЖХ-МС

Определение следовых количеств сотен полярных соединений в одном анализе

Из-за высокой полярности и малых концентраций многих лекарственных препаратов, продуктов для личной гигиены и пер- и полифторалкильных соединений для их определения лучше всего подходит метод ВЭЖХ-МС. Трехквадрупольный МС Agilent 6400 с системой ВЭЖХ Agilent 1290 Infinity II обеспечивает быстрое количественное определение множества аналитов. Эта система позволяет воспользоваться преимуществами режима MRM для определения в пробах воды соединений в концентрациях на уровне единиц нг/л.

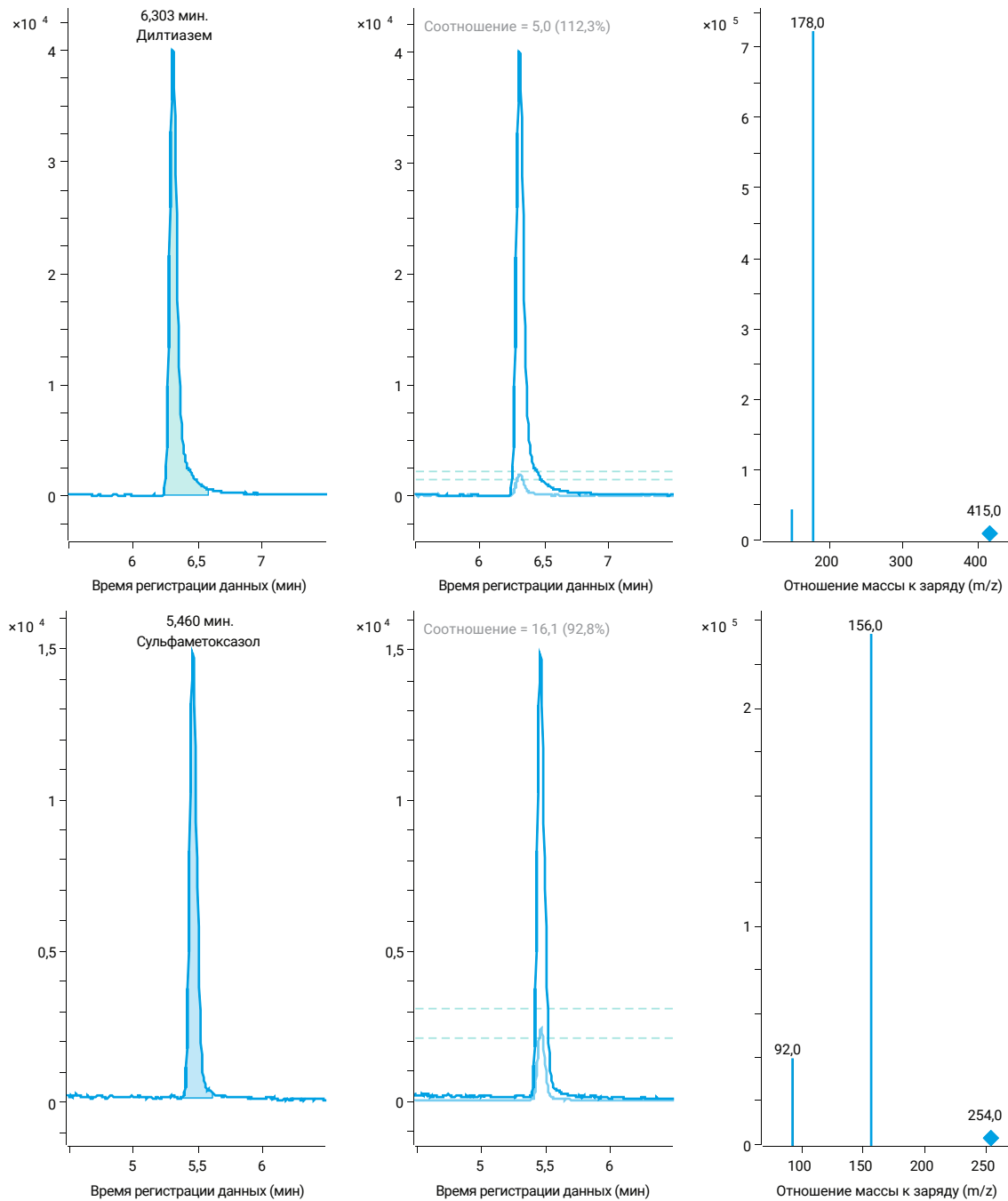
Кроме того, революционная трехквадрупольная система ВЭЖХ-МС Agilent Ultivo — это единственная система, устанавливаемая в стойку ВЭЖХ, которая экономит место на рабочем столе, не жертвуя при этом чувствительностью или надежностью. Она идеально подходит для определения регулируемых и новых токсикантов в воде.



Трехквадрупольный МС Agilent 6400 и система ВЭЖХ Agilent 1290 Infinity II отвечают любым вашим требованиям к определению искомым веществ.

Чувствительный и точный скрининг лекарственных препаратов, продуктов для личной гигиены и пер- и полифторалкильных соединений

Непревзойденная чувствительность и быстрое переключение в режиме MRM делает трехквадрупольные системы серии Agilent 6400 идеальным аналитическим прибором.

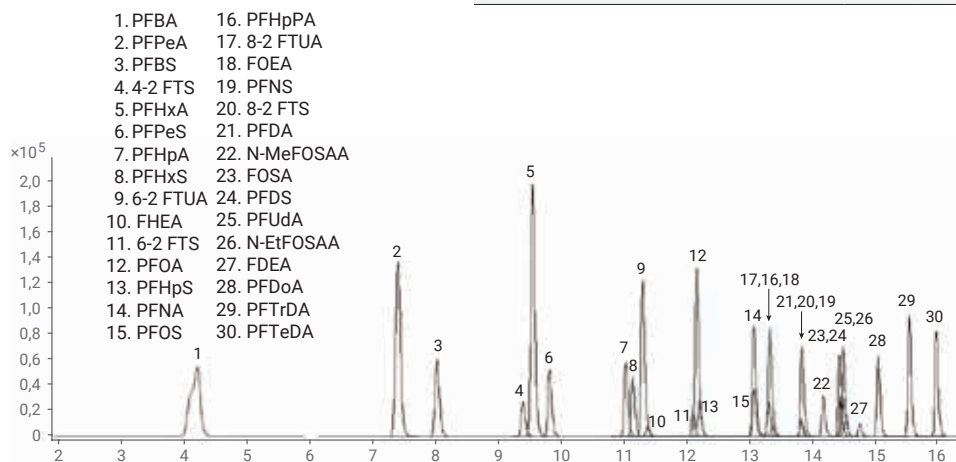


Пример подтверждения наличия двух лекарственных препаратов и продуктов для личной гигиены в поверхностных водах прямым вводом водной пробы в ВЭЖХ-МС серии Agilent 6400. Приведены также интенсивности сигналов подтверждающих ионов для каждого из этих соединений. Оба лекарственных препарата (дилтиазем и сульфаметоксазол) без проблем идентифицируются и определяются количественно даже в такой сложной матрице благодаря селективности перехода MRM и чувствительности прибора [5990-6431EN: *Direct Aqueous Analysis of Pharmaceuticals in Water at ppt Levels by LC/MS/MS with Agilent 6490 Triple Quadrupole LC/MS System with Ion Funnel Technology*].

Низкие пределы обнаружения: анализ питьевой воды

В данном примере проводился скрининг питьевой воды на пикограммовые количества (на колонке) пер- и полифторалкильных соединений, содержание которых контролируется в США и ЕС. Благодаря использованию динамического режима MRM в эксперименте удалось достичь нулевого фонового сигнала. Такой подход позволяет добиться надежной положительной идентификации и низких пределов обнаружения.

Название	Группа веществ	ВУ	R ²	6470 Предел обнаружения прибора (пг)	Предел обнаружения по EPA (пг, на колонке)	Прецизионность при вводе 1,6 пг на колонку, FTA-e – 31 пг на колонку (%)
PFBA	Кислота	4,11	1,000	0,025		4
PFPeA	Кислота	7,17	1,000	0,025		5
PFHxA	Кислота	9,26	0,998	0,025	4,00	5
PFHpA	Кислота	10,72	0,999	0,025	1,25	7
PFOA	Кислота	11,83	0,997	0,200	4,25	3
PFNA	Кислота	12,74	1,000	0,100	1,75	8
PFDA	Кислота	13,51	0,999	0,100	1,75	6
PFUdA	Кислота	14,16	0,997	0,200	7,00	6
PFDoA	Кислота	14,73	0,996	0,200	2,75	10
PFTrDA	Кислота	15,22	0,999	0,025	5,50	8
PFTeDA	Кислота	15,65	0,999	0,050	4,25	6
FOSA	FOSA	14,08	1,000	0,025		8
N-MeFOSAA	FOSAA	13,85	0,992	0,100	16,25	4
N-EtFOSAA	FOSAA	14,18	0,999	0,050	10,50	7
FHEA	FTA-e	11,06	1,000	16,000		7
FOEA	FTA-e	13,04	0,999	8,000		9
FDEA	FTA-e	14,43	0,996	16,000		15
PFHpPA	FTA-p	12,98	1,000	0,200		4
4-2 FTS	FTS	9,12	0,998	0,200		7
6-2 FTS	FTS	11,78	0,996	0,200		9
8-2 FTS	FTS	13,50	0,994	0,400		14
6-2 FTUA	FTUA	10,99	0,999	0,025		5
8-2 FTUA	FTUA	12,99	0,999	0,025		8
PFBS	Сульфонат	7,77	1,000	0,025	7,75	4
PFPeS	Сульфонат	9,53	0,998	0,025		6
PFHxS	Сульфонат	10,83	0,999	0,025	5,00	4
PFHpS	Сульфонат	11,88	0,999	0,025		7
PFOS	Сульфонат	12,75	0,999	0,025	3,50	8
PFNS	Сульфонат	13,49	0,993	0,200		11
PFDS	Сульфонат	14,13	0,994	0,100		4



Все соединения в концентрации 20 нг/л (25 пг на колонке), за исключением FTA-e (400 нг/л или 500 пг на колонке).

Квадрупольно-времяпролетные ГХ-МС и ВЭЖХ-МС:

однозначное определение структуры неизвестных соединений

Благодаря высочайшей точности определения масс и сверхвысокому разрешению квадрупольно-времяпролетные системы ГХ-МС и ВЭЖХ-МС компании Agilent помогают снизить неточность идентификации и количество ложноположительных результатов. Они позволяют повысить рейтинг результатов поиска по базе данных и строят молекулярные формулы, которые позволяют идентифицировать неизвестные соединения.

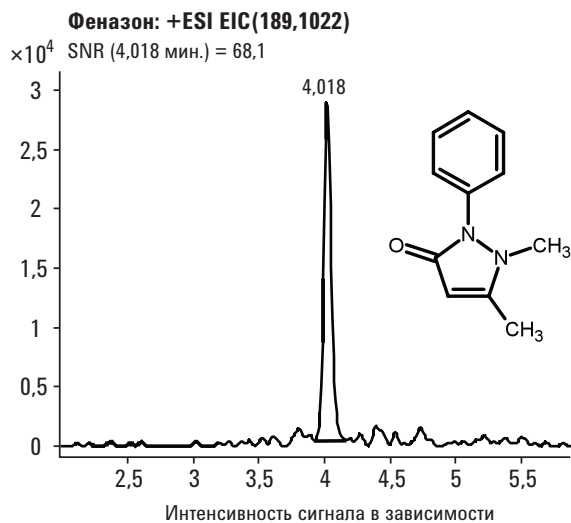
Кроме того, высокая разрешающая способность и изотопная точность позволяют надежно идентифицировать целевые масс-пики. Динамический диапазон спектров, достигающий пяти порядков, позволяет открывать следовые соединения в присутствии основных компонентов пробы. Это позволяет надежно идентифицировать вещества в пробах воды и выполнять полную характеристику химических примесей.



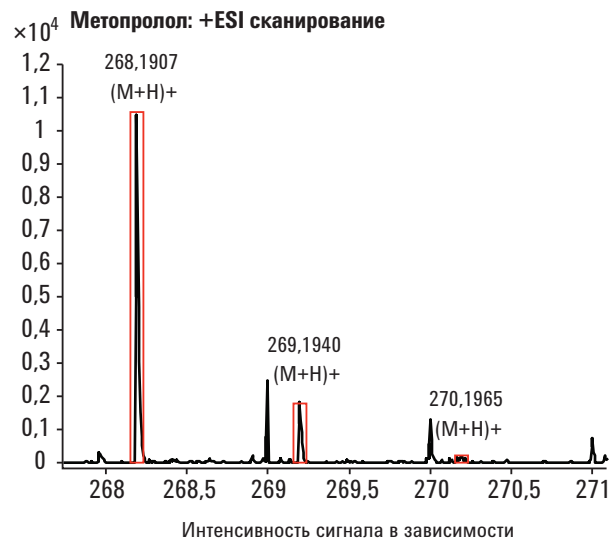
Квадрупольно-времяпролетный ГХ-МС Agilent 7250 с ГХ-МС Agilent 8890.



Система ВЭЖХ Agilent 1290 Infinity II и высокоточный квадрупольно-времяпролетный ВЭЖХ-МС Agilent серии 6500.



Хроматограмма по выделенным ионам феназона в концентрации 10 нг/л. На врезке — структура соединения.



Хроматограмма по выделенным ионам непредвиденной примеси метопролола, отношение «сигнал — шум» 46 : 1. Красными прямоугольниками обозначены теоретические изотопные интенсивности и позиции.

Элементный анализ и определение неорганических веществ

Определение потенциально опасных уровней следовых и минорных элементов



Примеси неорганических элементов в воде могут попадать в нее как из природных, так и из промышленных, сельскохозяйственных и бытовых источников.

Для охраны здоровья населения очень важно отслеживать содержание этих примесей в источниках пресной воды. Однако анализ образцов, в которых содержание металлов может варьироваться от следовых количеств до высоких концентраций, представляет собой непростую задачу.

Оборудование Agilent позволяет выполнять чувствительные, точные и прецизионные измерения в широком динамическом диапазоне, от единиц процентов до нанограмм на литр, в присутствии мешающих матриц. Каждый прибор имеет свои собственные уникальные рабочие характеристики, что позволяет выбрать метод, который имеет нужную производительность и соответствует аналитическим требованиям, матрице пробы и бюджету.

Нижеприведенная таблица поможет вам выбрать подходящий для вас прибор Agilent.

Критерии	ПАА	АА с графит. печью	МП-АЭС	ИСП-ОЭС	ИСП-МС
Диапазон измерения					
> 10%				•	
1–10%	•		•	•	
1–10 000 ppm	•		•	•	•
100–1000 ppb	•	•	•	•	•
1–100 ppb		•	•	•	•
Единицы ppt		•			•
Ниже 1 ppt					•
Число проб					
Несколько	•	•	•	•	•
Несколько десятков	•		•	•	•
Много				•	•
Число определяемых в пробе элементов					
Один или несколько (1–5)	•	•	•	•	•
До десяти (5–10)	•		•	•	•
Много				•	•
Матрица пробы					
< 3% растворенных твердых веществ	•	•	•	•	•
3–10% *	•	•		•	•
> 10%		•		•	
Дополнительные возможности					
Подключение к хроматографу					•
Характеризация наночастиц					•
Изотопный анализ/масс-спектрометрия с изотопным разбавлением					•

* Системы ИСП-МС Agilent с УНМИ позволяют вводить пробы с содержанием растворенных твердых веществ до 25% (с НМИ – до 3%).

Атомная абсорбция

Определение следовых количеств металлов в воде

Атомно-абсорбционный спектрометр Agilent 280Z Zeeman с графитовой печью обеспечивает повышенную чувствительность и увеличенный срок службы ламп. Поэтому он подходит для недорогого определения тяжелых металлов или в качестве резервного прибора для ИСП-ОЭС.

Ртуть — это один из наиболее токсичных тяжелых металлов. Методика EPA 245.1 одобрена для определения ртути в промышленных сточных водах, а также в питьевой, морской и солоноватой воде, поверхностных и грунтовых водах. Методика основана на атомной абсорбции в холодных парах с использованием хлорида олова в качестве восстановителя.

Элемент	ПОМ (мкг/л)	Элемент	ПОМ (мкг/л)
As	0,5	Ni	0,6
Be	0,02	Pb	0,7
Cd	0,05	Sb	0,8
Co	0,7	Se	0,6
Cr	0,1	Sn	1,7
Cu	0,7	Tl	0,7

В таблице перечислены пределы обнаружения спектрометра АА с графитовой печью Agilent 280Z для некоторых распространенных элементов, определяемых по методике EPA 200.9: определение следовых количеств элементов в воде, твердых образцах и твердых биологических образцах методом атомной абсорбции с атомизацией в графитовой печи со стабилизацией температуры (Trace Elements in Water, Solids, and Biosolids by Stabilized Temperature GFAAS).

Комбинация испарителя Agilent VGA 77 со спектрометром АА серии 240 дает этой методике несколько преимуществ.

- **Высокий пробопоток** и возможность полной автоматизации.
- **Точные результаты с низким разбросом** и предел обнаружения для ртути 0,05 мкг/л. СОС результатов, как правило, не превышает 1% при концентрации 2–3 мкг/л, что позволяет достичь высокой точности результатов.

Эталонный стандарт	Измеренное значение (мкг/л)	Сертифицированное значение (мг/л)	Диапазон применимости	Найденное содержание, % от сертифицированного
Hg 1	0,46	0,42	Н/П	110
Hg 2	2,44	2,4	Н/П	102
Hg 3	7,28	7	Н/П	104
WS 2	1,88	1,8	1,4–2,2	104
WS 13	1,51	1,4	1,0–1,7	108
TM 1	0,74	0,7	0,3–1,1	106
TM 2	8,94	8,7	5,9–11,1	103
EP 1	49,9	50	Н/П	100
EP 2	325	300	Н/П	108

Для ртути сравниваются результаты определения методом АА в холодных парах и сертифицированное значение. Все найденные концентрации отличаются от ожидаемых значений не более чем на 10%.



ИСП-МС Agilent 7800 объединяет в себе автоматизированную настройку, быстрый анализ и полное устранение интерференций. В комплект входит базовый набор оборудования и пакет ПО.



ИСП-ОЭС Agilent 5110 с синхронизированным вертикальным двойным обзором (SVDV) — это быстрый и точный элементный анализ.



МП-АЭС Agilent 4210 — самый дешевый многоэлементный анализ воды благодаря плазме, которая работает на воздухе.



Agilent 280Z Zeeman конструкция, которая обеспечивает самые низкие пределы обнаружения (единицы миллиардных долей и ниже).

Анализ ИСП-ОЭС

Высокая производительность

ИСП-ОЭС — это стандартный метод анализа воды по всему миру. Системы ИСП-ОЭС компании Agilent — это высочайшая производительность, универсальность и лучшие характеристики, которые делают их идеальным инструментом для определения следовых и токсичных элементов в воде.

ИСП-ОЭС Agilent 5110 с синхронизированным вертикальным двойным обзором (SVDV) оборудован вертикальной горелкой и оптической системой, которая позволяет одновременно выполнять аксиальное и радиальное измерение. Эта уникальная технология ускоряет анализ, а также повышает надежность и чувствительность прибора при анализе проб со сложной матрицей.

Чтобы испытать возможности ИСП-ОЭС Agilent 5110 в сертифицированном эталонном образце воды, определялось 26 элементов. Цифры, приведенные в нижеследующей таблице, подтверждают высокую точность полученных результатов по сравнению с сертифицированным значением.

Результаты определения 26 элементов в сертифицированном эталонном образце воды

Обратите внимание на то, что для всех элементов полученные значения очень близки к сертифицированным, что подтверждает высокую точность спектрометра Agilent 5110

Проба CRM-TMDW-A				
Элемент/длина волны (нм)	Сертифицированная концентрация (мкг/л)	Измеренная концентрация (мкг/л)	Стандартное отклонение (CO)	Найденное содержание, % от сертифицированного
Al 308,215	125	131,0	15,7	105
Sb 206,834	55	55,7	1,7	101
As 188,980	55	58,0	2,3	105
Ba 493,409	500	493,9	6,8	99
Be 313,042	15	15,0	0,4	100
B 249,772	150	152,4	0,8	102
Cd 226,502	10	10,0	0,4	100
Ca 315,887	31 000	31 573	423	102
Cr 205,552	20	20,2	0,3	101
Co 228,616	25	23,9	0,5	96
Cu 324,754	20	18,8	0,1	94
Fe 259,940	90	98,0	6,4	109
Pb 220,353	20	20,4	1,0	102
Li 670,784	15	13,5	0,3	90
Mg 279,079	8000	8175	54,8	102
Mn 257,610	40	39,5	1,1	99
Mo 203,846	110	110,5	1,4	100
Ni 231,604	60	64,5	3,6	108
K 766,491	2500	2563	19,6	103
Se 196,026	11	11,3	1,3	103
Ag 328,068	2	1,9	0,2	94
Na 589,592	2300	2412	24,9	105
Sr 421,552	300	308,1	5,1	103
Tl 190,794	10	10,2	2,0	102
V 292,401	35	34,7	0,4	99
Zn 213,857	75	78,8	0,4	105

CRM-TMDW-A [5991-4821EN: Ultra-fast ICP-OES Determination of Trace Elements in Water, Conforming to US EPA 200.7].

Определение следовых количеств токсичных элементов с помощью ИСП-МС

Во всем мире законодательство требует проверять воду на содержание следовых количеств токсичных элементов, таких как мышьяк, кадмий, ртуть и свинец. ИСП-МС позволяет точно измерять эти элементы в концентрациях от миллионных до триллионных долей.

Встроенная система ввода проб Agilent (ISIS 3) позволяет выполнить анализ ИСП-МС с максимальной скоростью — менее чем за 60 секунд для трех повторений.

В данном примере спектрометр ИСП-МС Agilent 7900 с электрораспылительным источником prepFAST использовался для точного определения концентраций всех элементов, для которых существуют нормы на максимальное допустимое содержание в воде, в стандартном растворе NIST SRM 1643f (разбавленном в 10 раз) по методике EPA 200.8.

Элемент/режим	Ожидаемое значение (ppb)	Среднее найденное значение (ppb)	Найденное содержание, % от сертифицированного
7 Li [без газа]	17,4	17,5	101
9 Be [без газа]	14,0	14,0	100
11 B [без газа]	157,9	170,0	108
23 Na [He]	20 740,0	19 652,7	95
24 Mg [He]	8037,0	7553,2	94
27 Al [He]	141,8	140,5	99
39 K [He]	2034,0	1929,0	95
44 K [He]	32 300,0	29 053,3	90
51 V [He]	37,9	35,0	92
52 Cr [He]	20,4	18,4	90
55 Mn [He]	39,0	37,1	95
56 Fe [He]	98,1	96,1	98
59 Co [He]	27,1	26,1	96
60 Ni [He]	62,4	60,9	98
63 Cu [He]	22,8	21,9	96
66 Zn [He]	78,5	77,0	98
75 As [He]	60,5	57,1	94
78 Se [He]	12,0	11,7	98
88 Sr [He]	323,1	307,5	95
95 Mo [He]	121,4	108,9	90
107 Ag [He]	1,1	0,9	83
111 Cd [He]	6,6	5,7	87
121 Sb [He]	58,3	55,4	95
137 Ba [He]	544,2	490,1	90
202 Hg [He]	Н/П	< пред. обнар.	Н/П
205 Tl [He]	7,4	6,8	91
208 Pb [He]	19,6	17,9	91
238 U [He]	Н/П	< пред. обнар.	Н/П



Вас беспокоит время, сложность и стоимость переноса методик на ИСП-МС?

Анализатор воды ИСП-МС Agilent 7800 — это готовое рабочее решение. Он основан на зарекомендовавшей себя системе ИСП-МС Agilent 7800 и дает возможность начать получать надежные результаты немедленно после установки благодаря:

- технологии ввода проб с высоким содержанием матрицы (HMI), которая позволяет работать с различными пробами с высоким содержанием растворенных веществ;
- оптимизированной методике, соответствующей требованиям EPA 200.8 или ISO 17294-2:2016;
- прилагающимся типовому регламенту и руководству;
- упрощенному интерфейсу, который позволяет любому пользователю получить надежные результаты.

Новые загрязнители, перспективные задачи

Наночастицы широко используются в промышленных процессах, бытовых продуктах, пищевых добавках, медицине, сельском хозяйстве и в качестве носителей для лекарственных препаратов. Однако ограниченное понимание поведения наночастиц и их влияния на окружающую среду вызывает определенное беспокойство. Системы ИСП-МС Agilent могут оборудоваться программным модулем для анализа отдельных частиц, который позволяет точно характеризовать наночастицы в образцах из окружающей среды.

Приведенный пример демонстрирует различные типы и количество наночастиц, найденных в помещениях, на улице и в детском бассейне.

	TiO ₂ (нг/л)	ZnO (нг/л)
Деионизированная вода	Не обнаружено	Не обнаружено
Закрытый бассейн	49	Не обнаружено
Открытый бассейн 1	309	146
Открытый бассейн 2	427	1040
Открытый бассейн (детский)	1100	1610

Концентрация наночастиц TiO₂ и ZnO в образцах воды из плавательных бассейнов [5994-0310EN: *Measuring Multiple Elements in Nanoparticles Using spICP-MS*].

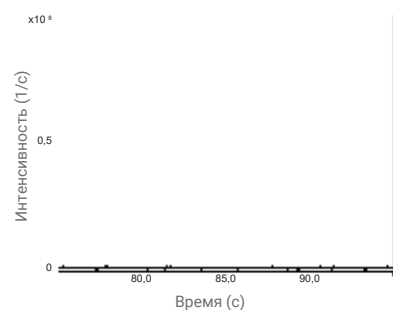
Определение концентрации нитратов, фосфатов, фторидов и других ионов методом спектрофотометрии УФ- и видимого диапазона

В данном примере анализировались две пробы водопроводной воды из двух разных источников (А и В). Обе готовились и анализировались с помощью спектрофотометра УФ- и видимого диапазона Agilent Cary 60 с кварцевым оптоволоконным погружным зондом.

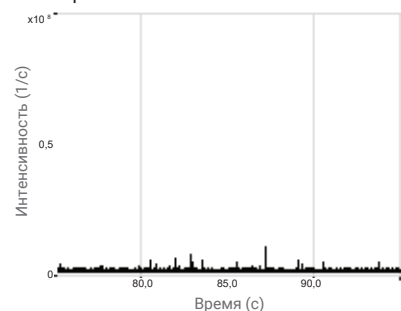
Образец	Конц. пробы (мг/л)	Средняя оптическая плотность	Стандартное отклонение (СО)	ОСО, %	Исходная оптическая плотность
А	0,145	0,0510	0,0009	1,78	0,0520
					0,0504
					0,0506
В	0,709	0,1825	0,0025	1,36	0,1797
					0,1838
					0,1841

Исходные данные и результаты статистического анализа для определения нитратов в двух пробах воды с помощью спектрофотометрии УФ- и видимого диапазона [5990-7932EN: *Nitrate Analysis of Water Using the Quartz Fiber Optic Dip Probe on the Cary UV-Vis*].

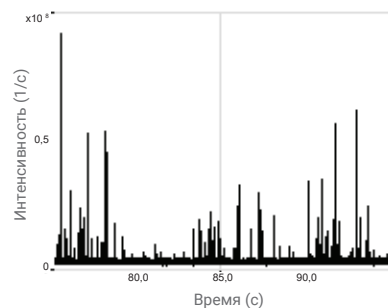
Закрытый бассейн



Открытый бассейн



Открытый бассейн 3 (детский)



Данные по изменению концентрации наночастиц ZnO в трех пробах воды из плавательных бассейнов.



Спектрофотометр УФ- и видимого диапазона **Agilent Cary 60** с разъемом для подключения оптоволоконного погружного зонда позволяет выполнять измерение напрямую в любом контейнере для проб и делает ненужным перенос образца в кювету.

Пробоподготовка, колонки и расходные материалы

Надежные и точные результаты при меньшем числе повторных анализов



Компания Agilent предлагает инновационные материалы для пробоподготовки, колонки и расходные материалы для анализа воды. Все они разработаны или отобраны опытными коллективами разработчиков, изготовлены по жестким спецификациям и испытаны в суровых условиях.

Материалы для пробоподготовки Agilent Bond Elut – лучший выбор для твердофазной экстракции (ТФЭ)

Гарантия превосходных результатов с самого начала работы. Материалы для пробоподготовки Agilent Bond Elut позволяют эффективно количественно экстрагировать определяемые соединения из любой пробы воды. Преимущества Agilent Bond Elut:

- **Повышение скорости элюирования.** Однородные частицы с низкой дисперсией размеров обеспечивают оптимальные характеристики потока при внесении пробы и элюировании в процессе твердофазной экстракции.
- **Отличная воспроизводимость от патрона к патрону.** Частицы сорбента Bond Elut изготавливаются с использованием патентованных технологий полимеризации, что позволяет устранить очень мелкие частицы и достичь низкой дисперсии размеров частиц.
- **Сокращение непроизводительных затрат времени и меньший расход пробы.** Отсутствие мелких частиц сорбента значительно снижает забивание патрона. Это важно для лабораторий с высоким пробопотоком, которые выполняют ТФЭ по ночам, без участия оператора.
- **Повышенная надежность результатов.** Патентованный процесс контроля качества гарантирует нужный размер частиц и обеспечивает отличное пропускание колонок.
- **Повышенная стабильность.** Трехфункциональная привитая фаза колонок Bond Elut отличается повышенной гидрофобностью по сравнению с однофункциональной фазой.
- **Широкий ассортимент коллекторов и принадлежностей.** Вы можете выбрать одну из готовых систем или собрать свою собственную из набора универсальных компонентов.

Материалы для ТФЭ Bond Elut предлагают более 40 привитых на силикагель фаз для высокоспецифичных методик анализа воды. Полимерные фазы для быстрой разработки методик позволяют увеличить чувствительность, понизить пределы обнаружения и повысить надежность методики за счет высокоспецифичной ТФЭ.



Определение галогенуксусных кислот в воде методом ГХ с микродетектором электронного захвата с применением ТФЭ

Для того чтобы очистить воду от патогенов, ее следует продезинфицировать. Однако в процессе дезинфекции в воде могут образовываться опасные для здоровья вещества, в том числе побочные продукты дезинфекции, такие как галогенуксусные кислоты.

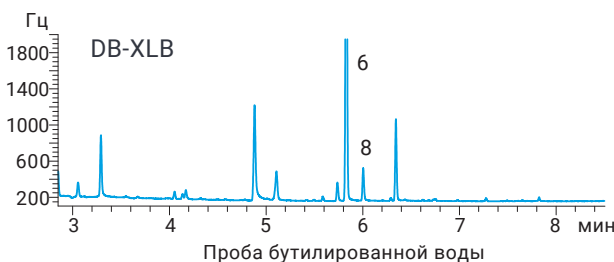
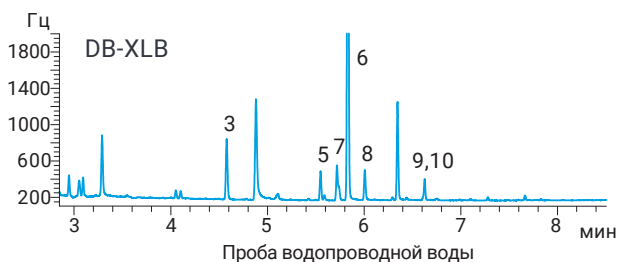
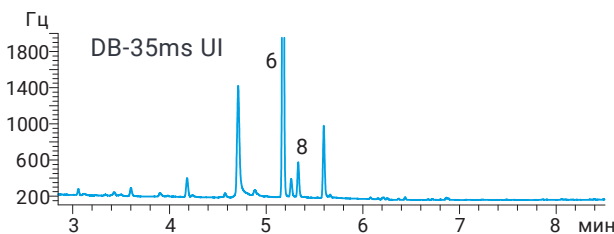
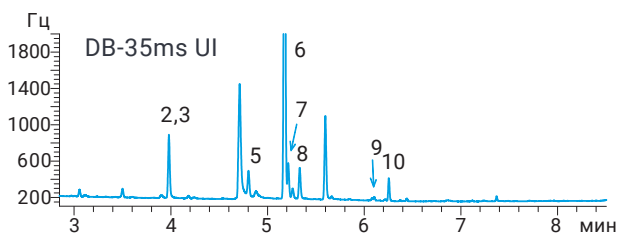
Для определения галогенуксусных кислот можно воспользоваться жидкостной экстракцией. Однако ТФЭ предлагает по сравнению с ней некоторые преимущества, такие как повышенная селективность, меньший расход растворителя, сниженное время и стоимость пробоподготовки.

В данном примере определяется содержание галогенуксусных кислот в двух пробах питьевой воды. Для экстракции и концентрирования используется сорбент для ТФЭ Agilent Bond Elut SAX. Для воспроизводимого и чувствительного определения дериватизированных галогенуксусных кислот использовался двухколоночный хроматограф Agilent 7890 с микродетектором электронного захвата и колонками Agilent J&W DB-35ms Ultra Inert (UI) и DB-XLB.

Как демонстрируют нижеприведенные хроматограммы, пределы обнаружения были ниже максимальных уровней, разрешенных агентством по защите окружающей среды США (EPA). Для большинства галогенуксусных кислот пределы обнаружения находились в диапазоне от 0,05 до 0,5 нг/мл. Отношение найденного содержания к введенному для трех уровней концентрации (0,2–2, 1–10 и 4–40 нг/мл) находилось в диапазоне от 82,5 до 116,5% с ОСО менее 3,5%.

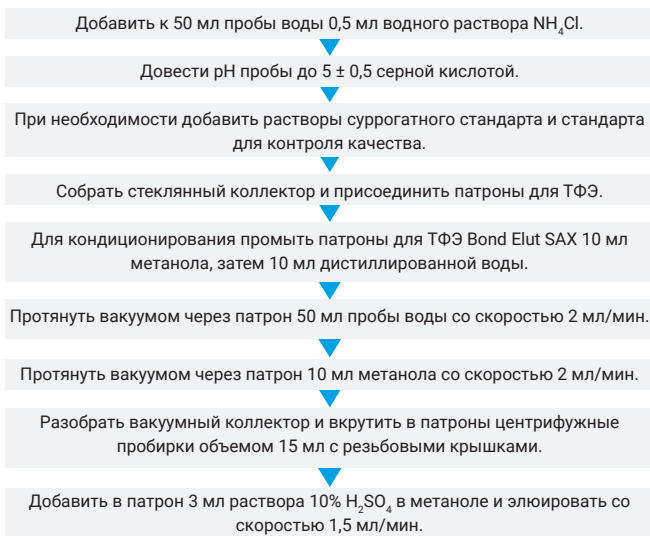
Экстрагированные и дериватизированные пробы питьевой воды

- | | | | |
|----------------------|---------------------------------------|--|---------------------------|
| 1. Метилхлорацетат | 4. Метилвый эфир далапона | 7. Метилбромхлорацетат | 10. Метилдибромацетат |
| 2. Метилбромацетат | 5. Метилтрихлорацетат | 8. Метил-2-бромбутаноат (суррог. стандарт) | 11. Метилдибромхлорацетат |
| 3. Метилдихлорацетат | 6. 1,2,3-Трихлорпропан (вн. стандарт) | 9. Метилбромдихлорацетат | 12. Метилтрибромацетат |



Хроматограммы ГХ-микроЭЗД двух проб воды, подготовленных по методике и проанализированных с помощью колонок J&W DB-35ms UI (кат. № 122-3832UI) и DB-XLB (кат. № 122-1236) компании Agilent. Анализ водопроводной воды показал наличие галогенуксусных кислот, в то время как в бутилированной родниковой воде они обнаружены не были [5990-8765EN: Determination of Haloacetic Acids in Water by GC/ μ ECD Using Agilent J&W DB-35ms Ultra Inert and DB-XLB Columns].

Методика ТФЭ, которая использовалась в данном анализе



Инертный тракт

Достоверное определение следовых количеств веществ

Решения инертного хроматографического тракта Agilent минимизируют активность тракта с помощью патентованной обработки и гарантируют точное качественное определение и высокую чувствительность при определении следовых количеств веществ.

- **Лайнеры Ultra Inert**, как забитые деактивированным стекловолокном, так и без него, демонстрируют гарантированно низкую активность поверхностей и воспроизводимое испарение проб.
- **Инертные сварные детали испарителя** обработаны для предотвращения адсорбции и разложения.
- **Позолоченные уплотнения испарителя Ultra Inert** изготавливаются с помощью литья под давлением и обрабатываются покрытием Ultra Inert. Полученные герметичные уплотнения позволяют снизить адсорбцию активных аналитов.
- **Инертный источник ионизации MS** обеспечивает высокую чувствительность.
- **Элементы технологии капиллярных потоков** с возможностью обратной продувки позволяют удалить из колонки посредством обратной продувки высококипящие компоненты сложных матриц, увеличивая срок службы и производительность системы.
- **Гибкие металлические феррулы UltiMetal Plus** – это единственные феррулы, которые не привносят в хроматографический тракт активных участков.
- **Колонки Agilent J&W DB-624 UI** – это мировой стандарт для определения летучих органических соединений в воде, которые зачастую выбирают в качестве основной колонки. Эти колонки с внутренним диаметром 0,18 мм позволяют выполнить быстрый и полный анализ летучих органических соединений менее чем за 15 минут.
- **Установки для очистки газов Gas Clean** удаляют кислород, влагу, углеводороды и другие примеси.
- **Фильтры для очистки газов Gas Clean** удаляют примеси и гарантируют подачу в систему газа высшего качества. Это позволяет поддерживать инертность хроматографического тракта и исправность колонки. Датчики наблюдают за состоянием химических индикаторов, предупреждая о необходимости замены фильтров.

Решения инертного хроматографического тракта Agilent гарантируют наилучшие результаты

Инертность всего хроматографического тракта крайне важна для анализа. Это одно из передовых направлений развития метода газовой хроматографии. Компания Agilent лидирует в этой области, предлагая лайнеры испарителя и колонки Ultra Inert, которые совместно с приборами позволяют создать полностью инертный хроматографический тракт. Все для того, чтобы вы могли быть уверены в своих результатах. Подробнее можно узнать на странице www.agilent.com/chem/inertflowpath.

Инертный хроматографический тракт Agilent



Стандартный тракт



Идентификация пика:

1. 2,4-Динитрофенол	Внутренний стандарт 1. Аценафтен-d10
2. 4-Нитрофенол	Внутренний стандарт 2. Фенантрен-d10
3. 4,6-Динитро-2-метилфенол	
4. 4-Аминобифенил	
5. Пентахлорфенол	

Инертный хроматографический тракт Agilent

обеспечивает высокий коэффициент отклика для чувствительных кислотных соединений, таких как полуволетучий 2,4-динитрофенол. Стандартный хроматографический тракт в аналогичной конфигурации демонстрирует активность и адсорбцию [5990-8532RU: Не пропустить ни одного пика и минимизировать накопление продуктов разложения в хроматографическом тракте вашего ГХ].



Доказательство того, что инертность колонки для ГХ помогает точно определять следовые количества пестицидов и гербицидов в воде

Остатки потенциально опасных пестицидов могут попадать в источники воды со стоками с полей, просачиваясь сквозь почву в водоносные слои. И в ЕС, и в США установлены максимальные разрешенные концентрации пестицидов в питьевой воде.

Инертность колонок и лайнеров крайне важна для получения воспроизводимых результатов анализа, особенно для таких пестицидов, как эндрин и ДДТ. Эти пестициды в наибольшей степени подвержены взаимодействиям с активными участками испарителя и колонки.

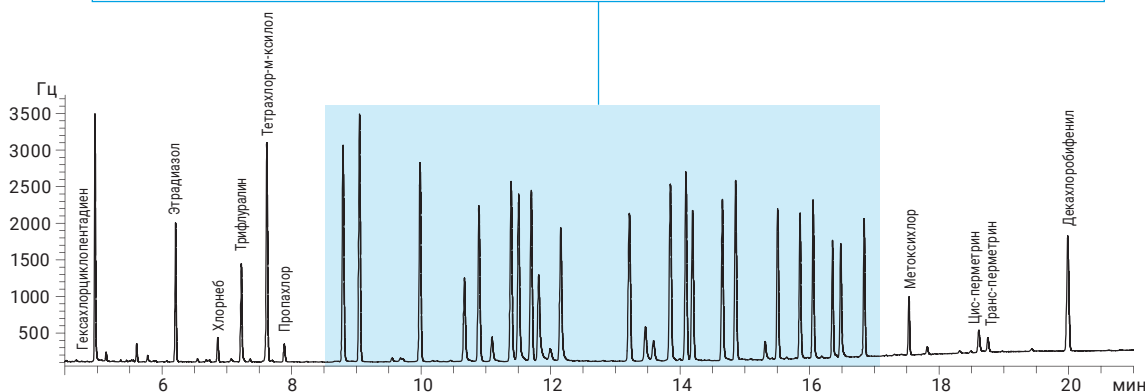
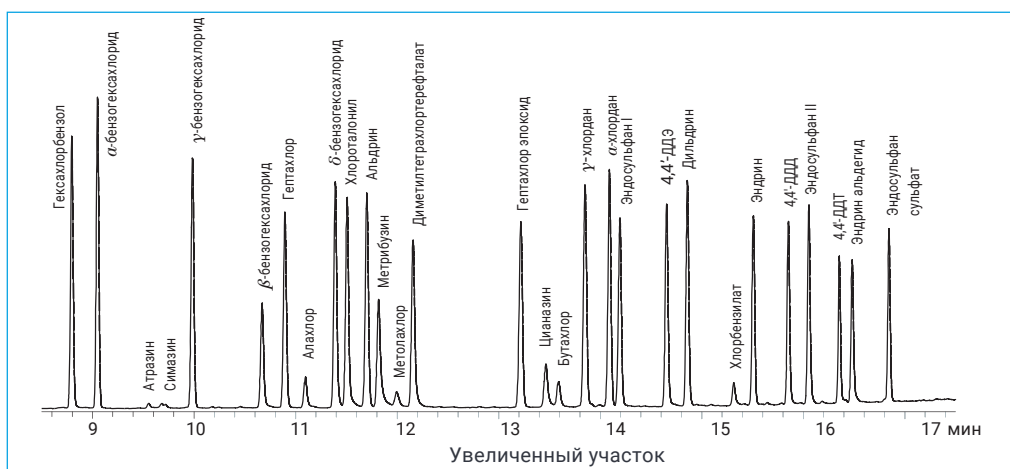
В данном примере для создания инертного хроматографического тракта были использованы колонка и лайнер Agilent J&W Ultra Inert. В эксперименте 37 целевых хлорсодержащих пестицидов и гербицидов разрешались на основной аналитической колонке Agilent J&W DB-35ms Ultra Inert и на колонке для подтверждения Agilent J&W DB-XLB за общее время менее 23 минут.

Форма пиков и разрешение следовых количеств пестицидов, определяемых в методике EPA 508.1, на колонке Agilent J&W DB-35ms UI.



Колонки для ГХ с меткой Smart Key дополняют инертный хроматографический тракт

Метка Smart Keys позволяет идентифицировать и следить за состоянием колонки для ГХ. Они снижают вероятность ошибиться при вводе параметров колонки в методику вручную и помогают оптимизировать график техобслуживания.



Увеличенная часть газовой хроматограммы с микродетектором электронного захвата стандарта хлорсодержащих пестицидов с концентрацией 10 нг/мл. Анализ был выполнен на колонке Agilent J&W DB-35ms Ultra Inert 30 м x 0,32 мм, 0,25 мкм. Обратите внимание на высокое разрешение и отклик [5990-9735EN: Sub µg/L Level Analysis of Chlorinated Pesticides and Herbicides in Water by GC/µECD Using Agilent J&W DB-35ms Ultra Inert and DB-XLB Columns].

Стандарты Agilent

Более 5000 химических стандартов
в одном месте

Неважно, какой анализ вы проводите, его успех зависит от начальной калибровки. А это значит, что вы должны быть уверены в наивысшем качестве своих стандартов. Стандарты Agilent тщательно испытываются и свободны от примесей, позволяют уверенно откалибровать прибор и гарантируют максимальную точность.



Полный набор решений для анализа воды

Вот только маленький пример ассортимента сертифицированных стандартных образцов и стандартов Agilent. Ко всем стандартам прилагаются сертификат анализа и паспорт безопасности.

- Методика EPA серии 500: стандарты для анализа питьевой воды.
- Методика US EPA серии 600: стандарты для анализа сточных вод.
- Методика EPA серии 8000: стандарты для анализа грунтовых вод.
- Методика EPA 200.7: многоэлементные стандарты для определения металлов в воде и сточных водах методом ИСП-ОЭС.
- Методика EPA 200.8: многоэлементные стандарты для определения следовых количеств металлов в воде и сточных водах методом ИСП-МС.
- Методика EPA 6010С: многоэлементные стандарты для определения следовых количеств элементов в грунтовых водах, почве, донных отложениях и твердых отходах методом ИСП-ОЭС.
- Сертифицированные лабораторные стандарты.
- Индивидуальные вещества и смеси:
 - пестициды;
 - ПАУ;
 - летучие и полуметучие органические соединения;
 - диоксины и фураны;
 - полихлор- и полибромдифенилы;
 - галогенированные углеводороды;
 - нефтехимические продукты.
- Неорганические стандарты:
 - индивидуальные элементы;
 - многоэлементные стандарты;
 - индивидуальные стандарты.



Если вы не можете найти нужный вам стандарт, полный каталог можно найти по адресу www.agilent.com/chem/standards. Высококачественные индивидуальные органические и неорганические стандарты можно заказать на нашем веб-сайте.

Колонки Agilent InfinityLab Poroshell 120

Быстрое и стабильное разделение с высоким разрешением



Считыватель метки колонки

Семейство InfinityLab Poroshell 120 расширилось и включает в себя 18 привитых фаз, в том числе новые фазы для проведения хирального разделения и хроматографии гидрофильных взаимодействий. Вы получаете следующие преимущества.

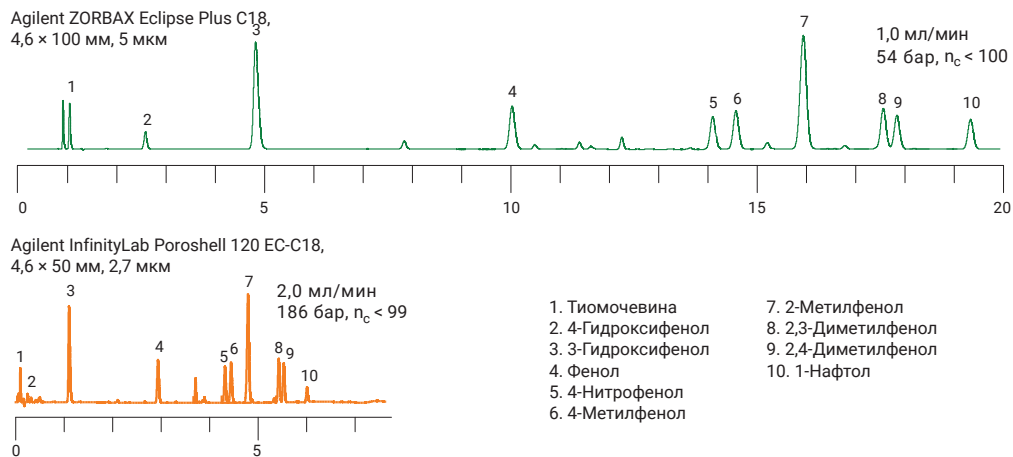
- **Аналитическая эффективность.** Пористая оболочка и твердая сердцевина ограничивают длину диффузионного пути и повышают скорость разделения, а низкая дисперсия размеров частиц улучшает разрешение.
- **До 18 привитых фаз.** Широкий ассортимент инновационных привитых фаз позволяет оптимально разделять самые разные определяемые вещества и быстро разрабатывать новые методики.
- **Отличная воспроизводимость характеристик от партии к партии.** Патентованный одностадийный процесс формирования пористой оболочки существенно уменьшает самые незначительные различия между партиями и колонками.
- **Большой набор размеров частиц сорбента.** Поверхностно-пористые частицы размером 1,9, 2,7 и 4 мкм позволяют добиться максимальных характеристик от ваших методов и приборов.
- **Увеличенный срок службы колонок.** Надежные частицы и адсорбенты Poroshell стабильны при требуемых значениях давления. Предколонки для УВЭЖХ дополнительно увеличивают срок службы аналитических колонок.
- **Метка колонки.** Получите всю необходимую информацию, чтобы обеспечить максимальное качество результатов вашего ВЭЖХ серии InfinityLab. Предварительно запрограммированные идентификационные метки позволяют отслеживать данные колонки и использовать ее параметры. Эти данные включают в себя тип колонки, номера партии и серии, дату последнего анализа, число анализов и максимальную температуру, при которой использовалась колонка.

Простой перенос методик для быстрых и точных результатов мониторинга окружающей среды

Производство привитых фаз Poroshell 120 использует процесс ZORBAX. Это гарантирует простое масштабирование и перенос методик.

В данном примере колонка ZORBAX Eclipse Plus C18 (4,6 x 100 мм, 5 мкм) была заменена колонкой InfinityLab Poroshell 120 EC-C18. Эта замена позволила значительно сократить продолжительность определения природных фенолов в воде. В то же время колонка продемонстрировала эквивалентную пиковую емкость и разрешение.

Масштабирование методики с колонки Agilent ZORBAX Eclipse Plus C18 на колонку Agilent InfinityLab Poroshell 120 EC-C18



Разделение 9 фенолов под давлением 182 бар. Всего за 6 минут колонка Agilent InfinityLab Poroshell 120 EC-C18, 4,6 x 50 мм, позволила выделить все те же пики (нижняя хроматограмма), что и исходная методика (верхняя хроматограмма) [5990-6156EN: Fast Analysis of Environmental Phenols with Agilent Poroshell 120 EC-C18 Columns].

Несущественные на первый взгляд детали рабочего процесса оказывают огромное влияние на качество получаемых результатов

Расходные материалы Agilent InfinityLab созданы для оптимизации процесса жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием и позволяют повысить эффективность рутинных задач.



Программное обеспечение

Надежная поддержка ваших усилий сделать воду безопасной

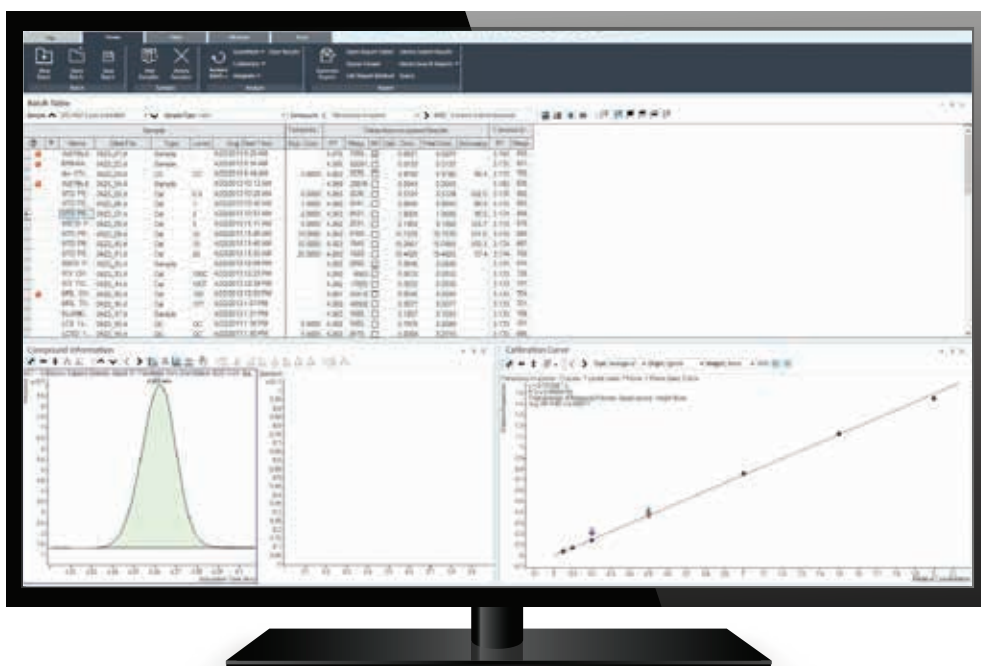


ПО Agilent MassHunter

Ответы на все ваши вопросы

Совершенные инструменты сбора и обработки данных пакета MassHunter помогут вам быстро и точно получить всю доступную информацию об определяемых веществах в ваших пробах.

- **Высокоэффективный сбор и обработка данных и составление отчетов.** Полная поддержка методов ГХ и ГХ-МС позволяет быстро выполнить анализ и обработать полученные результаты.
- **Общая программная платформа** для всех приборов ГХ и ГХ-МС Agilent, включая одноквадрупольные, tandemные трехквадрупольные и квадрупольно-времяпролетные.
- **Анализ сложных проб из окружающей среды** и составление отчетов с разбивкой по определяемым соединениям с помощью программы MassHunter Quantitative Analysis с индивидуальной настройкой Quant-My-Way.
- **Упрощение анализа данных** благодаря наличию мощных программных средств для конкретных прикладных задач, таких как персональные базы данных соединений и библиотеки.



Agilent CrossLab: от мельчайших деталей к общей картине

CrossLab выходит за пределы оборудования, объединяя в себе услуги, расходные компоненты и управление ресурсами в пределах лаборатории. Он позволяет повысить эффективность работы лаборатории, оптимизировать операции, увеличить время безотказной работы приборов, развить пользовательские навыки и многое другое.

Узнать подробнее:

www.agilent.com/chem/environmental

Покупка через Интернет:

www.agilent.com/chem/store

Центры по работе с клиентами Agilent в вашей стране:

www.agilent.com/chem/contactus

Россия:

+7 495 664 73 00

+7 800 500 92 27

customercare_russia@agilent.com

Европа:

info_agilent@agilent.com

Азиатско-Тихоокеанский регион:

inquiry_lsca@agilent.com