

Agilent 8800 — ИСП-МС с тройным квадруполом

НОВЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД. ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

The Measure of Confidence



Agilent Technologies

ИСП-МС AGILENT 8800 С ТРОЙНЫМ КВАДРУПОЛЕМ

Новый технологический подход. Высокая эффективность.

Agilent 8800 является первым в мире ИСП-МС с тройным квадруполом. Именно эта модель меняет наши представления о возможностях масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Сочетая хорошо известные возможности ИСП-МС с уникальной технологией МС/МС, новый аналитический прибор Agilent 8800 станет лучшим помощником в работе с самыми трудными образцами и позволит решать задачи любой сложности.

Благодаря применению технологий ИСП-МС и МС/МС с тройным квадруполом, модель Agilent 8800 успешно использует способность реакционной ячейки устранять спектральные интерференции. Это обеспечивает более высокую точность измерений и дает достоверные результаты в случае анализа проб со сложной матрицей.

Agilent 8800 отлично подойдет и для крупных лабораторий с большим объемом клиентских заказов, и для исследовательских центров. Прибор может с успехом найти применение для решения задач в самом широком диапазоне — от экологии до полупроводников. Уникальная комбинация гибкости подхода, простоты использования и непревзойденных аналитических возможностей позволяет модели Agilent 8800 поднять эффективность ИСП-МС на качественно новый уровень.



ИСП с тройным квадруполом Agilent 8800 — новая веха в ИСП-МС

Преимущества МС/МС

- **Невероятная точность.** Режим МС/МС, в отличие от обычного квадрупольного ИСП-МС, позволяет полностью использовать возможности реакционной ячейки. Первый квадруполь избирательно пропускает ионы в реакционную ячейку, что приводит к снижению показателей интерференции и гарантирует точные и надежные результаты для всех типов образцов.
- **Непревзойденная чувствительность.** Agilent 8800, значительно превосходя обычный ИСП-МС по показателю сигнал/шум, устанавливает новые границы пределов чувствительности метода. Режим МС/МС позволяет прибору обеспечить чувствительность, превышающую предельное для ИСП-МС значение 10^{-10} , и дает возможность получать достоверные результаты для проб с высоким содержанием матрицы.
- **Абсолютная универсальность.** Несмотря на то что данная модель масс-спектрометра предназначена для лабораторий с большим объемом проводимых рутинных анализов, Agilent 8800 с успехом выступит и в качестве совершенного прибора для научных исследований. Большой набор режимов МС/МС-регистрации позволит проводить изучение ионно-молекулярных реакций, процессов многоатомной ионизации и многих других явлений.



ИСП-МС AGILENT 8800 С ТРОЙНЫМ КВАДРУПОЛЕМ

История инноваций в области ИСП-МС

ИСП-МС — наиболее эффективный метод многоэлементного анализа, применяемый для решения широкого круга задач в самых разных отраслях промышленности. Компания Agilent является лидером и новатором в области ИСП-МС с начала 1990-х. Большинство ее важнейших разработок появилось благодаря стремлению снизить погрешность метода, обусловленную спектральными интерференциями. Далее приведен ряд примеров инновационных технологий компании Agilent для устранения эффекта интерференции.

- **Низкотемпературная плазма.** Приборы Agilent серии 4500 совершили революцию в применении ИСП-МС в полупроводниковой промышленности, благодаря применению новой системы плазменной горелки ShieldTorch System (STS). Эта система обеспечила возможность работы с низкотемпературной плазмой с целью устранения интерференций, что в свою очередь позволило проводить рутинный точный анализ для выявления важных следовых элементов Na, K, Ca и Fe на уровне ppt.
- **Устойчивая плазма.** Высокотехнологичный ВЧ-генератор и оптимизированная патентованная конструкция ввода пробы обеспечивают во всех приборах ИСП-МС Agilent наличие очень устойчивой (высокотемпературной) плазмы. Поэтому эти приборы дают самые низкие интерференции, обусловленные кислородом, по сравнению с прочими ИСП-МС.
- **Система аэрозольного разбавления для проб с высоким содержанием матрицы HMI (High Matrix Introduction).** Разработанная компанией Agilent технология ввода проб с высоким содержанием матрицы (HMI) еще больше повышает устойчивость плазмы, увеличивая допустимые в ИСП-МС количества матрицы в 10 раз, — вплоть до 0,2–2 % от общего содержания солей или элементов. Это значительно снижает интерференции, обусловленные кислородом, и исключает подавление сигнала, вызванного матрицей.
- **Коллизионный режим.** Оккупольная реакционная система третьего поколения (ORC³) представляет собой коллизионно-реакционную ячейку, применение которой обеспечивает невероятно эффективное устранение многоэлементных интерференций в коллизионном режиме с использованием гелия в качестве газа для заполнения ячейки. Коллизионный режим практически повсеместно применяется пользователями квадрупольных ИСП-МС, которым важно минимизировать интерференции для сложных типов проб.
- **ИСП-МС/МС.** Компания Agilent предлагает лучшее решение по устранению помех в ИСП-МС — первый в мире ИСП-МС с тройным квадруполем. Приборы Agilent 8800 с технологией МС/МС позволяют максимально эффективно использовать возможности реакционного режима, так как они специально для этого оптимизированы, аналогично тому, как серия 7700 оптимизирована для коллизионного режима.

Коллизионный и реакционный режимы в ИСП-МС

Коллизионный режим с использованием гелия в качестве инертного газа успешно применяется в квадрупольных ИСП-МС для устранения многоатомных интерференций в пробах с высоким содержанием матрицы. Однако этот режим все же не позволяет добиться устранения интенсивных интерференций на некоторых ключевых анализатах (например, P, S и Se), что делает невозможным их определение на уровне ppt в веществах с высокой степенью чистоты. При ультраследовом анализе с помощью квадрупольных ИСП-МС реакционный режим с использованием реакционного газа нередко оказывается эффективнее режима с применением гелия, но он часто дает ошибочные результаты вследствие непредсказуемости процесса реакции и образования ионов из материала ячейки. В приборах Agilent 8800 эта проблема решена благодаря технологии МС/МС, позволяющей максимально полно использовать возможности реакционного режима.

Более 20 лет лидерства в области ИСП-МС



Приборы серии Agilent 4500

Первые в мире настольные ИСП-МС с компьютерным управлением и полной автонастройкой. Серия 4500 ИСП-МС с низкотемпературной плазмой оснащена новейшей системой плазменной горелки ShieldTorch System. В лабораториях различных стран в эксплуатации находится более 1 000 приборов.



Приборы серии Agilent 7500

Флагманская разработка, которая унаследовала достоинства серии 4500. Интерференции исключаются с помощью новой оккупольной ячейки ORC. Наиболее популярная серия ИСП-МС. В разных странах мира эксплуатируется почти 3 000 приборов.



Приборы серии Agilent 7700

Серия-лидер среди квадрупольных ИСП-МС. Приборы, оснащенные оккупольной ячейкой реакционной системы третьего поколения, имеют непревзойденную устойчивость к матрице и снабжены уникальной системой HMI для ввода проб с высоким содержанием матричных компонентов. И при этом они являются самыми компактными ИСП-МС.



Agilent 7900

Новая высота в квадрупольной ИСП-МС: расширенные возможности работы со сложными матрицами, превосходные динамический диапазон и соотношение «сигнал — шум» вкупе с универсальностью для рутинных задач и передовых исследований.



Agilent 7800

Новый ИСП-МС Agilent 7800 — это готовое решение, сочетающее проверенное временем надежное оборудование, средства автоматической оптимизации и большой набор готовых методик. Agilent 7800 делает рутинный анализ простым и эффективным без снижения рабочих характеристик.

Преимущество ИСП-МС с тройным квадруполем

ИСП-МС с тройным квадруполем Agilent 8800 содержит дополнительный квадруполюльный масс-анализатор (Q1) перед ячейкой OPC³ и квадруполюльным анализатором (Q2). Такая конфигурация называется МС/МС или тандемным МС. Прибор Agilent 8800 также может работать в обычном режиме квадруполюльного ИСП-МС или в одноквадруполюльном режиме Single Quad, решая тот же диапазон задач, что и квадруполюльные ИСП-МС серии Agilent 7700.

В режиме МС/МС квадруполь Q1 работает в качестве масс-фильтра, допуская поступление в ячейку только массы аналита и отфильтровывая все прочие массы. Поскольку из ячейки исключается вся нецелевая плазма и ионы матрицы пробы, чувствительность прибора и надежность устранения интерференций в коллизионном режиме (с использованием гелия в качестве газа для заполнения) выше, чем у традиционных квадруполюльных ИСП-МС.

Однако главным преимуществом МС/МС является принципиальное улучшение эффективности прибора в реакционном режиме.

Максимальная эффективность в реакционном режиме

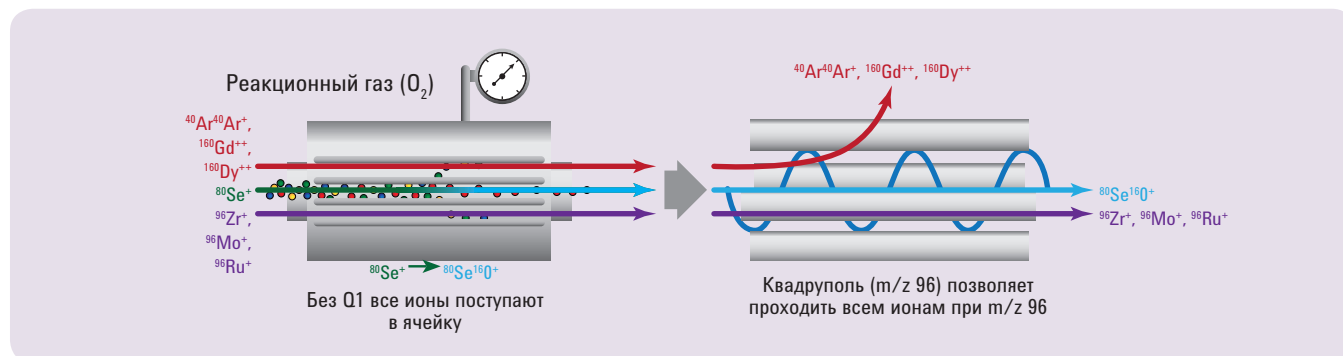
При проведении анализа на ультраследовом уровне реакционный режим позволяет лучше устранять интерференции, чем коллизионный режим. Однако реакционные газы также реагируют с матрицей пробы и другими аналитами, создавая новые непредсказуемые интерференции. Применяемые в квадруполюльных ИСП-МС реакционные ячейки могут устранять некоторые нецелевые ионы, работая с ионопроводом для отсекаания малых масс или как с полосовым фильтром. Однако эти устройства не способны отклонить все накладывающиеся ионы, поэтому до сих пор реакционный режим успешно применялся лишь для таких простых известных матриц, как полупроводниковые вещества.

Новая технология МС/МС позволяет максимально полно использовать возможности реакционного режима для всех типов проб. Как показано на схеме, Q1 позволяет проходить в ячейку только массе аналита, а все остальные ионы, образующиеся из матрицы или плазмы, устраняются. Таким образом, реакционные процессы и образующиеся в ячейке целевые ионы не различаются для меняющихся в широких пределах матриц, позволяя осуществлять точный анализ независимо от типа пробы.

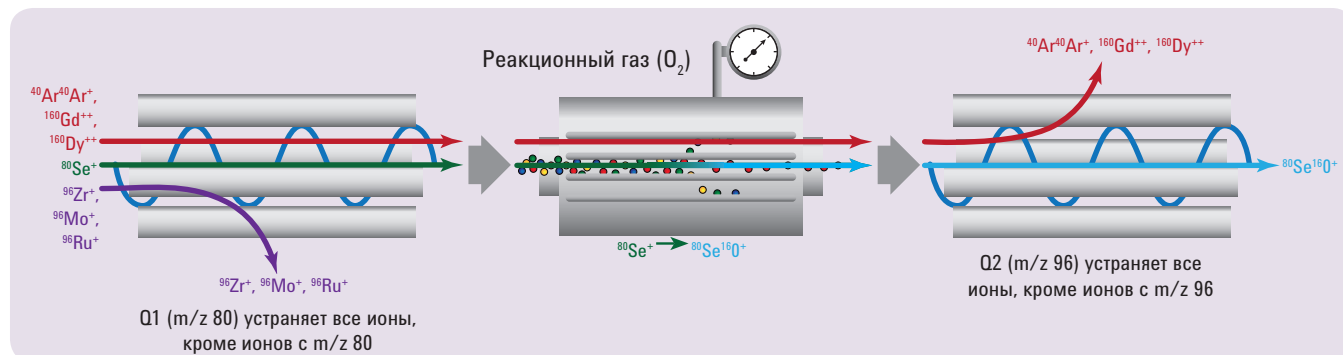
Измерение содержания Se в режиме смещения массы при помощи обычного квадруполюльного ИСП-МС и ИСП-МС с тройным квадруполем

А. Обычный квадруполюльный ИСП-МС. С использованием реакционного газа O₂ Se реагирует на расстоянии от помех (Ar₂⁺, Gd⁺⁺ и Dy⁺⁺) при m/z 80.

⁸⁰Se⁺ преобразуется в ⁸⁰Se¹⁶O⁺ в ячейке и измеряется при m/z 96. Однако Zr, Mo и Ru перекрываются при m/z 96, приводя к неправильным результатам определения Se.



Б. ИСП-МС с тройным квадруполем. Q1 позволяет проходить в ячейку только ионам при m/z 80, а все остальные ионы будут устранены. ⁸⁰Se⁺ преобразуется в ⁸⁰Se¹⁶O⁺ в ячейке с реакционным газом O₂. Q2 измеряет SeO⁺ при m/z 96. Zr, Mo и Ru не могут вызвать помехи, так как они отсеяны с помощью Q1.



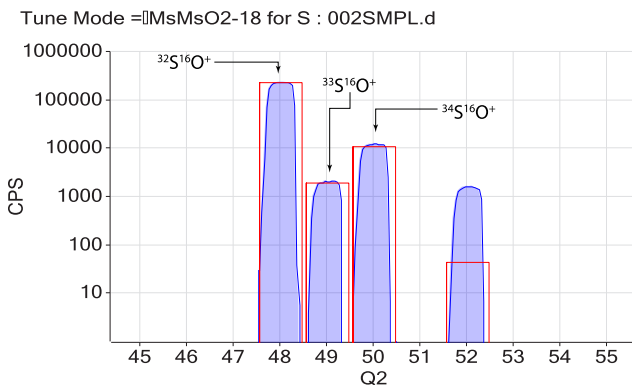
Максимальная универсальность. Полный контроль

Технология МС/МС обеспечивает надежность измерений в обоих реакционных режимах, по массе и по смещению массы.

- В режиме измерений по массе реакционноспособные интерференции устраняются, позволяя измерять неактивный аналит с его исходной массой.
- В режиме смещения массы реакционноспособный аналит преобразуется в ион с новой массой, для которой нет исходной интерференции (как показано в примере с SO^+ ниже).

Приборы Agilent 8800 также могут работать в одноквадрупольном режиме, когда Q1 функционирует в качестве ионопровода или полосового фильтра. Это позволяет воспроизвести рабочие режимы существующих квадрупольных ИСП-МС, хорошо знакомые операторам. В одноквадрупольном режиме Agilent 8800 обеспечивает более высокое соотношение «сигнал-шум», чем у обычных квадрупольных ИСП-МС, демонстрируя улучшение метрологических характеристик даже на аналитах без интерференций.

Для режима МС/МС и одноквадрупольного режима предусмотрены предварительно заданные варианты рабочих условий и шаблонов, которые позволяют для ряда режимов ячейки и определенных задач обойтись без предварительной настройки.



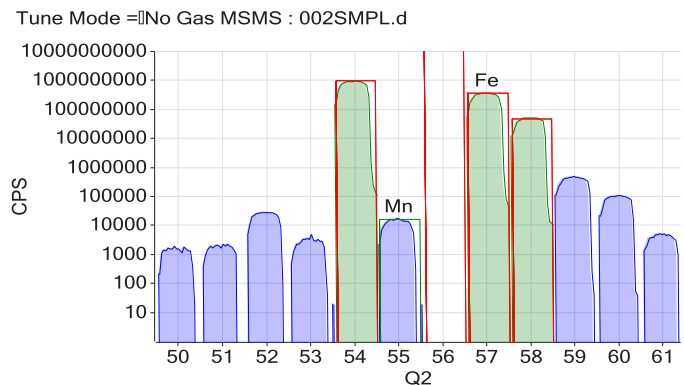
Режим МС/МС позволяет определять содержание серы (измеряемой в виде SO^+) на уровне нескольких ppb, даже при наличии потенциальных перекрытий от $^{46}Ca^+$, $^{48}Ti^+$ and $^{36}Ar^{12}C^+$. Поскольку Q1 сканируется согласованно с Q2, МС/МС также поддерживает правильный изотопный паттерн для трех аналитически используемых изотопов S (присутствующий в малых количествах ион продукта реакции $^{36}S^{16}O^+$ перекрывается $^{36}Ar^{16}O^+$ при m/z 52).

Дополнительные преимущества МС/МС

Тандемная система МС/МС позволяет добиться в реакционном режиме такого уровня достоверности и надежности результатов, какой ранее был достижим только в режиме с использованием гелия на приборах серии 7700.

Режим МС/МС в Agilent 8800 исключает сосуществующие ионы, которые могут вызывать новые интерференции, образуемые материалом ячейки. Благодаря этому оптимальные условия использования ячейки, применяемые для того или иного аналита, могут подходить для широкого диапазона проб. Возможные интерференции по ионам продуктов реакции аналита также исключаются, так как Q1 допускает в ячейку только ионную массу аналита, устраняя все прочие существующие ионы с ионной массой продуктов.

Изотопическая чувствительность (AS, Abundance Sensitivity) в режиме МС/МС представляет собой произведение Q1 AS x Q2 AS, поэтому перекрытие соседних пиков пиком основного элемента практически исключается, и характеристика AS становится слишком хорошей, чтобы ее измерять (10^{-10}). Это является преимуществом при следовых измерениях всех элементов, например следов Mn в Fe или в цельной крови, следов В в органических соединениях и для многих других задач.



Непревзойденная чувствительность МС/МС к относительному содержанию позволяет определять следовые количества (1 ppb) Mn на фоне 1 000 ppm Fe. Спектр показывает, что пик следового Mn при m/z 55 полностью отделен от пиков Fe при m/z 54 и 56 (выходящий за пределы рабочего диапазона пик ^{56}Fe проигнорирован автоматически).

НОВЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Уникальная тандемная конструкция МС в приборах Agilent 8800

ИСП-МС с тройным квадруполом Agilent 8800 имеет уникальную конструкцию, и характеристики. Тандемная конструкция масс-спектрометра Agilent 8800 основана на применении двух высокочастотных квадруполов исследовательского уровня с гиперболическим профилем в сочетании с коллизионно-реакционной ячейкой знаменитой октупольной реакционной системы (ORP³) Agilent.

Наряду с квадрупольной технологией и ORP³ в Agilent 8800 имеется ряд дополнительных аппаратных компонентов и платформа программного обеспечения, которые совместимы с хорошо зарекомендовавшими себя одноквадрупольными приборами серии 7700. Это гарантирует пользователю высочайшую надежность и удобство эксплуатации приборов Agilent 8800.

Ввод пробы

Система ввода пробы с низким расходом и распылительная камера с охлаждением на эффекте Пельтье работают стабильно и согласованно. Полностью автоматизированное выравнивание горелок также обеспечивает их стабильную работу. Поскольку в новых приборах применяется та же технология ввода пробы, что и в серии 7700, к аппаратуре Agilent 8800 будет легко подключить внешние устройства отбора проб и аксессуары, такие как автосамплеры, системы ЖХ и ГХ.

Ввод проб с высоким содержанием матрицы (HMI)

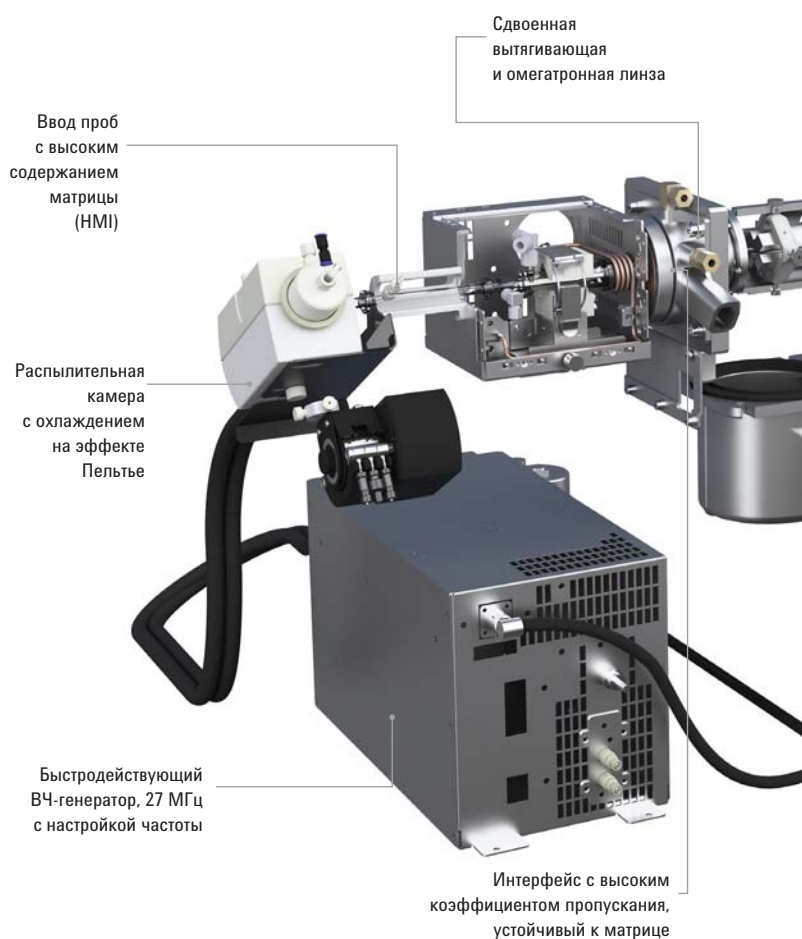
Одним из преимуществ приборов Agilent 8800 является применяемая в них технология для работы с высокосолевыми пробами, или HMI. Эта технология, разработанная компанией Agilent, увеличивает устойчивость к матрице, позволяя выполнять рутинные измерения при содержании проб на уровне процентов. Режим HMI в Agilent 8800 является стандартным, обеспечивая возможность измерений самого широкого круга образцов. При этом практически полное исключение подавления сигнала, вызванного матрицей, повышает надежность и точность результатов.

ВЧ-генератор возбуждения плазмы

Использование твердотельного ВЧ-генератора плазмы (27,12 МГц), такого же, как и в серии 7700, обеспечивает в приборах Agilent 8800 столь же устойчивую плазму и непревзойденную устойчивость к матрице. Быстродействующий ВЧ-генератор с настройкой частоты дает самый высокий КПД передачи мощности и увеличивает устойчивость к изменяющимся матрицам. В результате даже ввод органических растворителей не приводит к дестабилизации плазмы. Фирменная система горелки STS входит в стандартную комплектацию, обеспечивая как узкое распределение ионов по энергиям, требуемое для эффективного устранения интерференций в режиме с использованием гелия, так и возможность работы с низкотемпературной плазмой.

Интерфейсные конусы

Конусы пробоотборника и скиммера со стандартным никелевым или опциональным платиновым наконечником устанавливаются на резьбе, что упрощает доступ при регламентном техническом обслуживании. Конструкция интерфейсных конусов обеспечивает идеальное сочетание устойчивости к матрице и высокой чувствительности.



НОВЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД



Ионная линза

Коническая экстракционная и внеосевая омегатронная линза обеспечивает непрерывное фокусирование всех ионов в диапазоне масс, гарантируя высокий коэффициент пропускания ионов и самое низкое массовое смещение среди всех ИСП-МС. Ионная линза размещается вне области высокого вакуума, что облегчает доступ к ней во время технического обслуживания.

Первый квадруполь (Q1)

Первый высокочастотный гиперболический квадруполь расположен перед ORS³, чтобы управлять ионами, проходящими в коллизионно-реакционную ячейку, и обеспечивать возможность работы в режиме МС/МС.

Октупольная реакционная система (ORS³)

Терморегулируемая коллизионно-реакционная ячейка вместе с октупольным ионопроводом и четырьмя линиями газа для заполнения, которыми Agilent 8800 оснащен в стандартной комплектации, обеспечивают максимальную гибкость работы в коллизионном и реакционном режимах. Ячейка с малым внутренним объемом обеспечивает быструю смену газа для заполнения и высокий коэффициент пропускания ионов.

Второй квадруполь (Q2)

Второй высокочастотный гиперболический квадруполь фильтрует ионы, выходящие из ячейки, пропуская к детектору только ионы аналита. Технология МС/МС обеспечивает непревзойденную эффективность разделения пиков (изотопическая чувствительность 10^{-10}), так как характеристика разрешения представляет собой произведение характеристик обоих масс-анализаторов.

Детектор с электронным умножителем

Усовершенствованный двухрежимный дискретный диодный умножитель (DDEM) в стандартных рабочих условиях обеспечивает полный динамический диапазон, охватывающий девять порядков. Как в импульсном, так и в аналоговом режиме умножитель имеет весьма короткие времена интегрирования (100 мкс), обеспечивая высокую частоту отбора проб для анализа сигнала в быстром времяразрешенном режиме (например, для капиллярной ЖХ, ГХ и лазерной абляции).

Вакуумная система

Высокопроизводительная четырехступенчатая насосная система, включающая турбонасос с делением потока, второй турбонасос и внешний ротационный насос, обеспечивает быструю откачку, надежна и проста в обслуживании. Улучшенные характеристики вакуумной системы в приборах Agilent 8800 способствуют достижению очень высокой чувствительности и низких значений фона.

РАБОТАТЬ СТАЛО ЛЕГЧЕ И УДОБНЕЕ

Программное обеспечение MassHunter: гибкая настройка, понятный интерфейс

Автоматизированные проверки при запуске, следующие за поджигом плазмы, пакетные и поочередные методы настройки и задания последовательности операций, интегральная обработка данных и создание финального отчета — эти и другие возможности ПО MassHunter Workstation для ИСП-МС обеспечивают надежность и точность работы приборов Agilent 8800.

- Автоматическая настройка AutoTune и предустановленные методы для решения ряда задач позволяют быстро получать надежные, воспроизводимые результаты.
- Единая панель управления аппаратной частью (показана ниже) отображает в кратком и удобном виде всю информацию о приборе: конфигурацию аппаратной части, характеристики оборудования, сведения для технического обслуживания и данные диагностики системы.
- Интерфейсы пакетного и последовательного режимов обработки позволяют легко осуществлять как настройку ключевых параметров метода, так и анализ пробы.
- В окне пакетного режима отражены параметры настройки, сбора и анализа данных, список проб. Таким образом, доступ ко всем подробным сведениям об эксперименте осуществляется через единый удобный интерфейс.
- В окне последовательного режима отражены текущие и запланированные задачи, текущая пакетная последовательность и состояние текущей пробы в реальном времени.

Для совместимых рабочих сред ПО MassHunter можно интегрировать с программным комплексом OpenLAB корпоративной системы управления информацией Agilent.



Анализ данных в едином окне с удобной организацией информации

Гибко настраиваемая таблица для просмотра данных в пакетном режиме обеспечивает вывод всех данных о текущей партии проб, позволяя пользователю самому настраивать отображение информации, например значений отсчетов, концентраций, СКО, а также данных параллельных измерений. Таблица включает следующее.

- Обновление результатов во время получения последовательности в режиме реального времени.
- Построение градуировочных кривых в диалоговом режиме с результатом текущей пробы, а также обновление в реальном времени после внесения изменений и во время выполнения последовательности.
- Отображение на экране и простановку отметок на указанных оператором выбросах и несоответствиях критериям контроля качества, интегрированное построение диаграмм качества проб по результатам лабораторного контроля.
- Отображение на экране результата восстановления внутреннего эталона, графиков устойчивости по критериям контроля качества, масс-спектров или хроматограмм.
- Легко редактируемые шаблоны отчетов для печати, вывода на экран или электронного вывода (в том числе настраиваемый экспорт отчетов в автоматические системы управления лабораторными исследованиями). Шаблоны можно использовать как для отдельных проб, так и для полного пакета данных.

Мощные программные средства для всех МС-приборов компании Agilent

Семейство ПО MassHunter включает в себя решения для ИСП-МС, ЖХ/МС и ГХ/МС, работающие по единому общему принципу, что позволит персоналу легко и без затрат освоить работу с каждой новой системой. Формат данных ПО MassHunter для ИСП-МС совместим с ПО Mass Profiler Professional, позволяющим проводить расширенную обработку данных с использованием статистических функций.



ДОСТОВЕРНЫЕ СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМ ЭЛЕМЕНТОВ

ИСП-МС с тройным квадруполом Agilent 8800 легко интегрируются с системами ВЭЖХ, ГХ и КЭ при помощи специально разработанных устройств. Так, новый интерфейс капиллярной ЖХ для приборов Agilent разрабатывался совместно с Agilent 8800 для эффективного решения задач в области ЖХ-ИСП-МС.

Поставляемый отдельно модуль хроматографического анализа для ПО MassHunter поддерживает широкий диапазон комбинированных методов анализа состава, задействующих трехквадрупольные приборы ИСП-МС. Все модули программного обеспечения Agilent для ЖХ и ГХ последней версии управляются непосредственно из программного обеспечения MassHunter для ИСП-МС. В это ПО интегрировано управление аппаратной частью, а также настройка методик и последовательности выполнения операций.

Передовые технологии измерений для определения форм элементов

Законодательство в области экологии, безопасности пищевых продуктов и ТНП все больше повышает требования к определению качественного и количественного состава как форм нахождения, так и концентраций элементов. В то же время для биологических и нефтехимических исследований необходимо снижение пределов обнаружения для все более широкого ряда аналитов, в том числе тех, которые считаются трудными для обычного ИСП-МС, например S и P. Компания Agilent, ведущий изготовитель аппаратуры для ИСП-МС и хроматографии, поможет выбрать правильную систему для ваших задач, разработать методики анализа и обучить персонал. Инженеры службы поддержки компании Agilent прошли производственное обучение и в совершенстве знают все компоненты аппаратуры.



ИСП-QQQ Agilent 8800 и система ЖХ серии 1200

Комплекты для ЖХ-ИСП-МС с готовой конфигурацией

ЖХ, безусловно, является самым распространенным методом разделения, связанным с ИСП-МС. Компания Agilent может предложить уже сконфигурированные комплекты ЖХ-ИСП-МС для капиллярной и нанопотоковой ЖХ, а также обычной ВЭЖХ. Благодаря непревзойденной чувствительности и надежному устранению интерференций, а также патентованному ВЧ-генератору, который обеспечивает максимальную устойчивость к буферным растворам с

высоким содержанием солей и органическим подвижным фазам, приборы серии 8800 представляют собой идеальное решение даже для самых непростых задач в области ЖХ-ИСП-МС.

Полностью нагреваемый интерфейс ГХ

Уникальный интерфейс ГХ-ИСП-МС нагревается до наконечника инжектора (вплоть до 300 °C). Кроме того, гибкий соединительный капилляр и инжектор

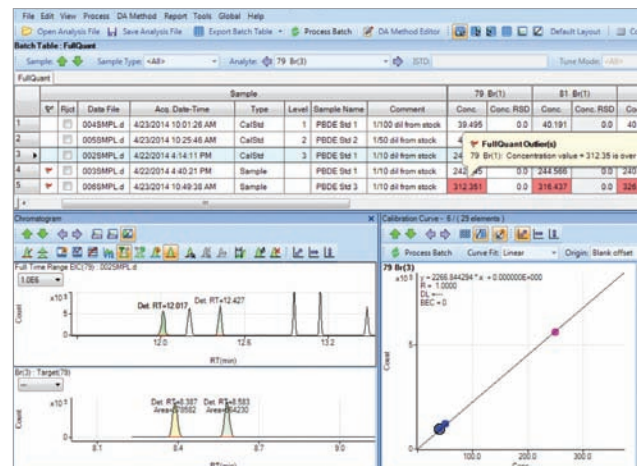


горелки инертны (благодаря футеровке Sulfinert®), что обеспечивает максимальную эффективность решения задач ГХ-ИСП-МС, например, по определению силиконов, бромосодержащих соединений в огнезащитных составах и серосодержащих соединений в топливах. ИСП-QQQ Agilent 8800 с системой ГХ 7890A

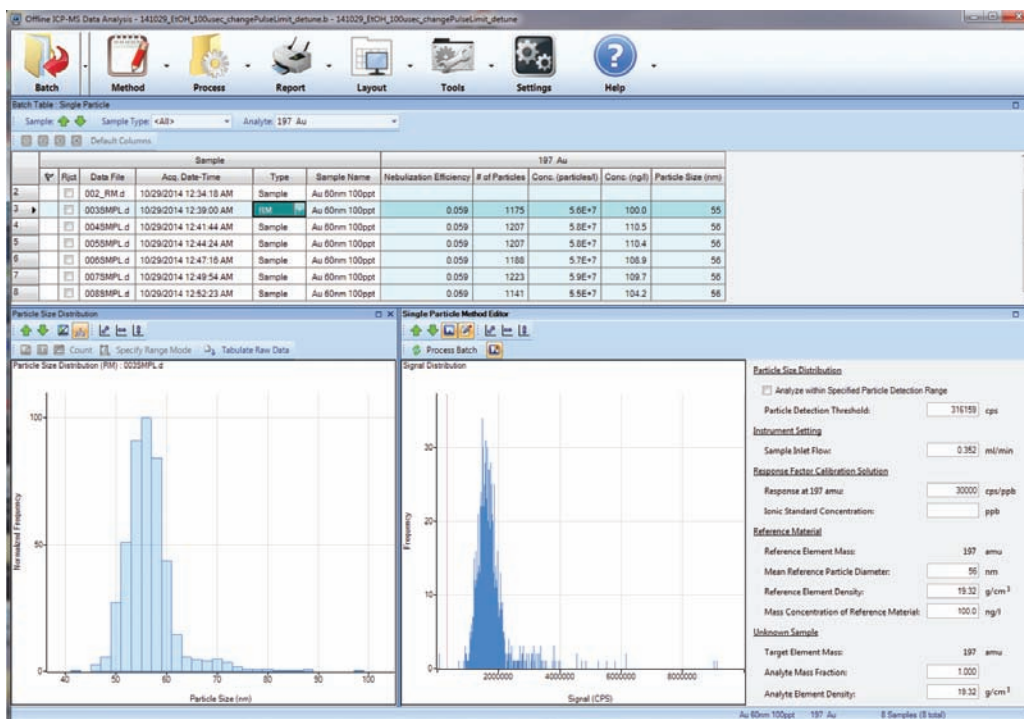
Анализ хроматографических данных

Дополнительный модуль хроматографического анализа для программы MassHunter позволяет выполнять на ИСП-МС с тройным квадруполом ряд задач по определению форм существования элементов на основе комбинированных методов. Для хроматографического анализа данных в MassHunter на ИСП-МС используется такой же формат просмотра таблицы данных (интерактивный пакетный режим), как и для спектральных данных. Таким образом, программа предоставляет схожий интерфейс для анализа данных всех видов.

Усовершенствованные хроматографические функции программы включают в себя независимую от состава градуировку (CIC), поточечную коррекцию по внутреннему эталону, гибкую настройку интеграции, автоматическое вычисление соотношения сигнал/шум и многое другое.



УДОБСТВО АНАЛИЗА НАНОЧАСТИЦ



Конечные результаты для серии выдаются в виде таблиц и графиков. Переходите между отдельными пробами в таблице и просматривайте отдельные графические результаты с помощью мощных инструментов оптимизации.

Мощное оборудование для tandemной масс-спектрометрии

Никакой другой традиционный квадрупольный прибор не может снизить интерференции одновременно от полиатомных и изобарных источников так же эффективно, как трехквадрупольный прибор ИСП-МС Agilent 8800. В результате во многих случаях фон трехквадрупольного прибора ИСП-МС Agilent 8800 даже для сложных для анализа элементов практически равен нулю. Трехквадрупольный прибор ИСП-МС Agilent 8800 также имеет исключительно высокую чувствительность относительно конкурирующих одноквадрупольных приборов. Сочетание высокой чувствительности, низкого фона и превосходного устранения интерференции позволяет определять намного более мелкие наночастицы, которые состоят из проблемных элементов, включая кремний и титан. Так как SiO₂ и TiO₂ являются наиболее часто используемыми наноматериалами в товарах широкого потребления, эти возможности трехквадрупольного прибора ИСП-МС Agilent 8800 очень важны.

Отдельное программное обеспечение для анализа наночастиц

Полностью интегрированный модуль для анализа наночастиц от Agilent позволяет осуществить весь процесс определения наночастиц под управлением ПО MassHunter для ИСП-МС. Мастер разработки методик помогает пользователю на протяжении автоматического создания новых методик для наночастиц и поддерживает сбор данных в режиме фракционирования в потоке при наличии поля с анализом методом ИСП-МС, а также в режиме отдельных наночастиц. Несколько нажатий и законченная аналитическая методика с оптимизированными параметрами регистрации данных, значениями для эталонных материалов и настройками анализа данных уже настроена и готова к работе. Результаты для эталонных материалов и проб для всей серии сведены в уже знакомую пакетную таблицу. Для выбранных проб подробные результаты отображаются в графическом виде, что при необходимости позволяет визуально подтвердить и оптимизировать их. Автоматически генерируются электронные и бумажные отчеты; они включают все данные и графики.

ИННОВАЦИИ МЕНЯЮТ МИР К ЛУЧШЕМУ

Расширение возможностей трехквადрупольного ИСП-МС Agilent 8800

К трехквадрупольному прибору ИСП-МС Agilent 8800 предлагается набор опций для самых разнообразных задач и целей, таких как максимальное увеличение проботока, работа с органическими растворителями, анализ твердых проб и разделение различных химических форм заданного элемента. Кроме того, Agilent предлагает свои уникальные знания и наработки, чтобы помочь вам в решении ваших конкретных задач.

Автосамплер SPS 4. Отличный выбор для лабораторий с большим проботоком, где требуется быстрый автосамплер с большой емкостью (до 768 проб). Шторки для изоляции от окружающей среды, дополнительные опции для промывки и пробоотборных капилляров также делают его идеальным для анализа ультраследовых количеств.

Встроенный автосамплер Agilent. Автосамплер моноблочной конструкции с оснащенной насосом промывочной секцией. Идеально подходит для ультраследового анализа и работы с пробами малого объема (не более 0,5 мл). Комплектуется штативами емкостью до 89 флаконов плюс три флакона для промывки.

Широкий выбор распылителей. Компания Agilent выпускает распылители для проб самых разных типов и объемов, в том числе с низким расходом, концентрические и с параллельными трактами.

Инертный узел ввода пробы. Узел выполнен без уплотнительных колец круглого сечения и изготовлен из ПФА, что сводит к минимуму загрязнение проб остатками предшествующих. Съемная плазменная горелка может оснащаться платиновым или сапфировым инжектором. Обладает устойчивостью к HF, пригодна для высокочистых реактивов.

Комплекты для ЖХ-определения форм существования элементов. Специальные комплекты для ввода проб упрощают сопряжение прибора с ЖХ и позволяют применять все ключевые методы, используемые для типичных задач по определению форм существования элементов. Предлагается также новый комплект для подсоединения капиллярной ЖХ.

Интерфейсный набор для ГХ. Полностью нагреваемое инертное соединение и отдельно нагреваемый инертный инжектор горелки обеспечивают надежное отделение летучих соединений.

Лазерная абляция. Быстродействующий синхронный детектор и динамический диапазон детектирования, охватывающий девять порядков, делают приборы Agilent 8800 идеальным решением для непосредственного анализа твердых проб методом лазерной абляции как на общее содержание, так и с получением времяразрешенных результатов.

Комплект для анализа органических соединений. Содержит составные части для ввода проб, необходимые для анализа летучих органических растворителей. В комплект входят плазменная горелка для анализа органических веществ, стойкий к растворителям дренаж и комплект трубок.

Продуманная конструкция — залог устойчивой работы

Конструкция ИСП-МС с тройным квадруполом Agilent 8800 рассчитана на самые жесткие условия эксплуатации в лабораториях. При этом прибор обеспечивает экономию эксплуатационных затрат благодаря своей высокой производительности, легкости в освоении, простоте разработки методик и более низким требованиям к обслуживанию (что особенно важно при установке в чистых помещениях).

Высокая надежность повышает эффективность и увеличивает срок эксплуатации

Как и вся аппаратура компании Agilent для ИСП-МС, приборы серии 8800 отличаются высокой производительностью и универсальностью. Они обеспечивают максимальную пропускную способность лаборатории и быструю окупаемость. Заводы, где производятся приборы Agilent 8800, сертифицированы по стандартам ИСО 9001 и ИСО 14001. Вот лишь некоторые преимущества, делающие эти приборы столь надежными.

- Прочное шасси и наружные панели изготовлены из нержавеющей стали.
- Опытные образцы приборов всесторонне испытываются на ударо-, вибро-, термо- и влагостойкость, поэтому аппаратура надежно работает даже в жестких условиях.
- Режим автозагрузки системы экономит время. В случае отключения и повторного включения электропитания приборы серии 8800 автоматически переходят в режим готовности к работе.
- Диагностическое ПО вовремя предупреждает о необходимости технического обслуживания прибора и позволяет свести к минимуму внеплановые простои.
- Развитый комплекс средств диагностики и сигнализации об ошибках упрощает поиск и устранение неисправностей.
- Блочная конструкция сокращает необходимое для ремонта время.

Компания Agilent имеет всемирную сервисную сеть инженеров ИСП-МС, прошедших тщательное производственное обучение. Они с готовностью обеспечат поддержку аппаратно-программных систем Agilent и ответят на вопросы по их применению.

Дополнительная информация

Подробнее:

www.agilent.com/chem/icrqqq

США и Канада:

1-800-227-9770

agilent_inquiries@agilent.com

Европа:

info_agilent@agilent.com

Азия и Океания:

inquiry_lsca@agilent.com

В других странах обратитесь в местное представительство Agilent или авторизованному дистрибьютору — перейдите по ссылке

Информация может быть изменена без предупреждения.

© Agilent Technologies, Inc., 2015
Напечатано в США 21 июля 2015 г.
5991-0079RU

Фирменные запасные части и расходные материалы Agilent — гарантия надежности и точности

Подробнее:

www.agilent.com/chem/specsuppliesinfo



Компания Agilent помогает лабораториям работать эффективно

Фирменные программы обслуживания Agilent Advantage Service позволяют защитить средства, вложенные в покупку приборов Agilent. Опытные специалисты сервисной сети Agilent помогут добиться максимальной эффективности и надежности каждой системы в лаборатории, находящейся в любой точке мира. Сервисная поддержка гарантирована на любом этапе цикла эксплуатации приборов — от монтажа или модернизации до непосредственного использования, технического обслуживания и ремонта.

Для заказчиков, которым требуется полная аттестация системы, компания Agilent предлагает комплексные услуги по проведению поверочных испытаний для ИСП-МС Agilent 8800 с тройным квадруполом.

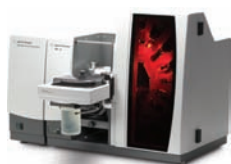
Если в течение срока действия договора с компанией Agilent на техническое обслуживание прибор окажется неисправен, компания произведет его ремонт или бесплатную замену. Такие обязательства не принимает на себя ни один из производителей оборудования и поставщиков услуг, кроме Agilent.

Гарантия от компании Agilent

10 лет гарантированной безупречной работы! Компания Agilent не только постоянно совершенствует свою продукцию, но и предлагает на нее уникальную 10-летнюю гарантию. Приобретенное оборудование сохранит работоспособность как минимум в течение 10 лет. В противном случае компания дает скидку на приобретение более новой модели прибора в размере остаточной стоимости имеющегося. Покупка приборов Agilent — надежное и разумное вложение средств.

Лидер в области инноваций в атомной спектроскопии

www.agilent.com/chem/atomic



Атомно-абсорбционные спектрометры Agilent



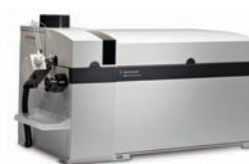
МП-АЭС Agilent



ИСП-ОЭС Agilent



ИСП-МС Agilent



Трехквадрупольные ИСП-МС Agilent



Agilent Technologies