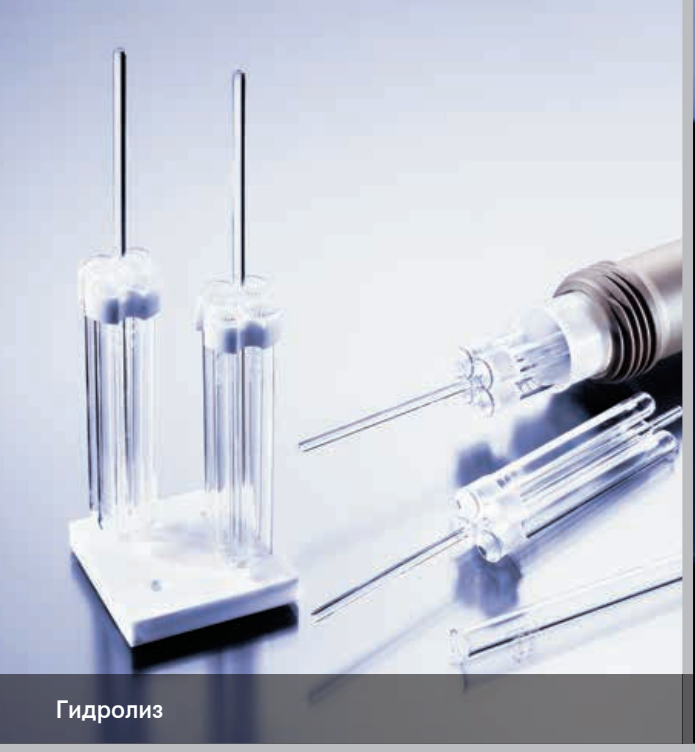


Гидролиз

Сушка

Выпаривание

Экстракция

Сжигание в кислороде

УФ-разложение

Характеристики могут меняться без предварительного уведомления
07/14 D19IP001RU-D

www.anton-paar.com

Anton Paar

Multiwave PRO

Микроволновый реактор для кислотного разложения

::: Clear Solutions in Sample Preparation

Multiwave PRO
Профессиональное решение для разложения проб

Микроволновая система Multiwave PRO - это превосходное решение задач пробоподготовки для последующего элементного анализа даже сложных образцов. Multiwave PRO обеспечивает полный контроль процесса реакции и безопасную работу при высоких температурах. Широкий диапазон аксессуаров позволяет проводить в Multiwave PRO не только кислотное разложение, но и выщелачивание, экстракцию, сушку, выпаривание и УФ- разложение.

Современные технологии
Уже более тридцати лет компания Anton Paar занимается разработкой микроволновых систем. Благодаря использованию высококачественных материалов и инновационных разработок, Anton Paar определяет стандарт оборудования топ-уровня. Multiwave PRO - это система с широкими возможностями расширения функционала. В каталоге подробно описывается использование Multiwave PRO для решения различных задач пробоподготовки.

Безопасные инвестиции
Будучи запущенной в работу, Multiwave PRO минимизирует ваши расходы: низкие затраты на работу с этой системой и на расходные материалы - гарантия безопасности ваших инвестиций. В подтверждение этому, Антон Паар обеспечивает вас расходными материалами и запчастями на долгие годы. 90-летний опыт работы компании Anton Paar в сфере создания современного оборудования и использование высококачественных материалов - это гарантия того, что Multiwave PRO прослужит вам долгие годы.

Всегда рядом
Специалисты Anton Paar всегда готовы оказать вам поддержку. Благодаря широкой сети дилеров и партнеров по всему миру, вы всегда можете получить профессиональную консультацию на родном языке. Быстрый и эффективный сервис снижает затраты до минимума.

Для самых разных задач

➤ Кислотное разложение: Легко и просто

Multiwave PRO решает задачи полного разложения образца гораздо быстрее, чем классические техники разложения. Возможность разложения при температуре до 300 °C позволяет разлагать даже самые сложные материалы.

➤ Разложение больших количеств образца: Надежно и быстро

Инновационная концепция активируемого давлением удаления газа обеспечивает простейшее оперирование, рутинные разложения больших количеств образца (до 2 грамм) и позволяет разлагать в одном цикле образцы с разным происхождением.

➤ Экстракция растворителем: Быстро

Возможность работы при высоком давлении позволяет проводить процесс экстракции при температурах значительно превышающих температуры кипения растворителя. В Multiwave Pro процесс происходит гораздо быстрее, чем в классических методах.

➤ Сжигание в кислороде: Уникально

Уникальные аксессуары позволяют сжигать прессованный образец в чистом кислороде при температуре выше 1000 °C. Аналит при этом абсорбируется небольшим количеством жидкости, что делает процесс быстрым, чистым и безопасным.

➤ УФ разложение: Вне конкуренции

Уникальные аксессуары обеспечивают интенсивное УФ излучение в жидких образцах. Радикалы разрушают органические структуры за считанные минуты, практически, без использования кислот.

➤ Дополнительные методы: Сушка, выпаривание, гидролиз протеинов.

Помимо кислотного разложения в Multiwave Pro можно проводить и другие сопутствующие процессы, например, сушка образца перед разложением и выпаривание кислот после разложения. Система также подходит для кислотного гидролиза белка, для структурного анализа в биотехнологии.

Эффективные решения
Широкие возможности и гибкие решения

Большой выбор аксессуаров для Muliwave PRO дает вам максимальную гибкость при подборе конфигурации. Одна микроволновая система может использоваться для кислотного разложения, экстракции, выпаривания, выщелачивания, сжигания в кислороде, сушки и УФ разложения. Вы легко сможете усовершенствовать систему при появлении новых задач.

➤ Реальная мощность

Multiwave PRO имеет максимальную микроволновую мощность на рынке. Для поддержания выходной мощности 1500 Вт (IEC 705) Multiwave PRO оснащена двумя магнетронами по 850 Вт каждый. Плавное изменение микроволновой мощности во всем диапазоне обеспечивает надежный контроль при проведении критических реакций.

➤ Удобство работы

Процесс открытия и закрытия сосудов Multiwave PRO очень простой и быстрый. Он не требует использования дополнительных инструментов, что значительно упрощает эту часто повторяемую работу.

➤ Двойной контроль над процессом для приложений с закрытыми сосудами

В Multiwave Pro реализовано двойное решение для контроля параметров реакции: погружной датчик температуры с встроенным датчиком давления в одном сосуде сравнения и ИК датчики, расположенные под ротором, что позволяет одновременно осуществлять контроль давления и температуры в каждом сосуде. Такой точный контроль параметров реакции важен для хорошей воспроизводимости

➤ Контролируемый сброс избыточного давления

Концепция сброса паров при достижении избыточного давления позволяет точно контролировать давление в каждом сосуде. При 20 атм. избыточное давление безопасно стравливается, при давлениях ниже 20 атм. сосуды снова автоматически герметизируются. В результате, температура разложения значительно повышается.

Охлаждение: быстрое и тихое

Встроенная система воздушного охлаждения с уникальным дизайном воздушного зазора охлаждает сосуды за считанные минуты после цикла нагрева. Благодаря такому оптимизированному охлаждению, значительно уменьшается общее время процесса и возрастает срок службы ключевых элементов. Нет необходимости работать с горячими сосудами или подключать внешнее устройство для охлаждения. Система охлаждения работает очень эффективно и, в то же время, тихо.

Есть контакт

Multiwave PRO имеет большой цветной сенсорный экран для удобства управления. Удаленный доступ через VNC позволяет вам легко управлять системой через свой компьютер, ноутбук или мобильный телефон.

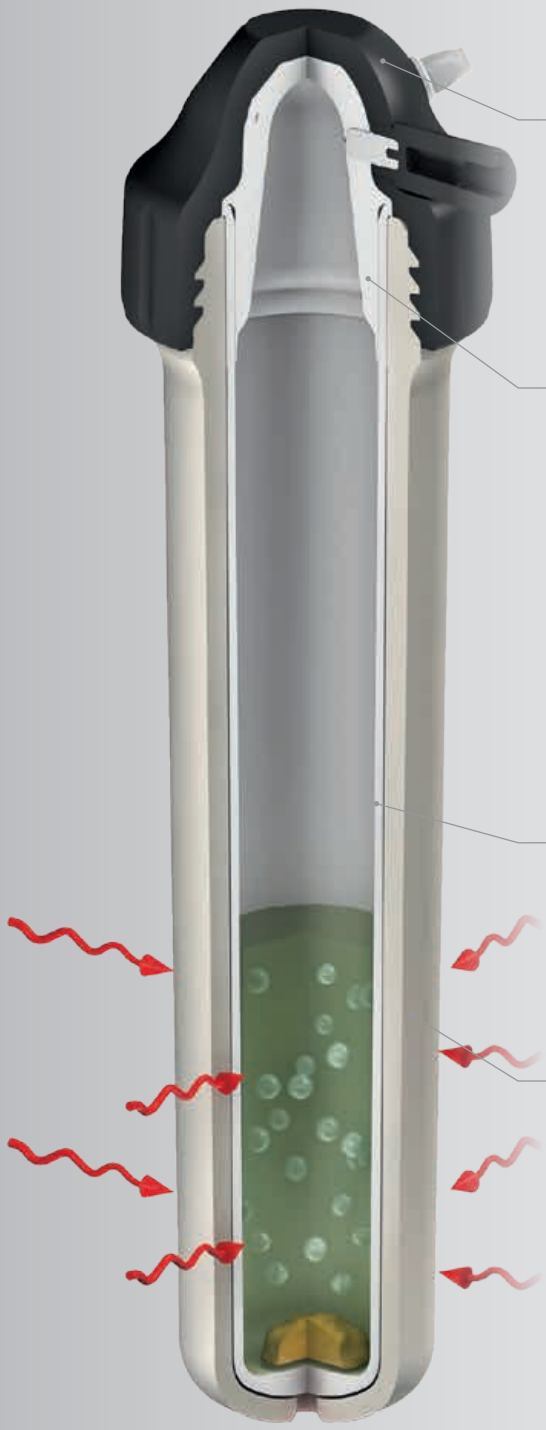
Безопасность без компромиссов

Различные активные и пассивные элементы защитят систему, пользователя и лабораторию в любой ситуации. Давление в каждом реакционном сосуде измеряется примерно 50 раз в секунду, что позволяет Multiwave PRO держать под контролем даже быстрые реакции. Стальная усиленная дверь автоматически изолирует пространство печи после сброса избыточного давления. Различные приспособления для сброса избыточного давления предусмотрены и в сосудах.

Сертифицированная система безопасности: Только Multiwave PRO поставляется с сертификатами безопасности ETL и GS ("подтвержденная безопасность").

Реакционные сосуды

Реакционный сосуд - это сердце Multiwave Pro и ключ к удачному разложению пробы
Технология полностью закрытых сосудов для самых сложных задач



Крышка сосуда

- Два оборота для герметизации: крышку легко закрутить руками.
- Нет контакта с опасными реакционными газами: сброс давления и отвод газов происходит до открытия ротора

Манжетное уплотнение

- Химически инертное и чистое: выполнено из особо чистого тефлона (PTFE-TFM)
- Герметизация за секунды: нет потерь газообразных веществ.
- Долговечный металлический диск безопасности защищает сосуд в случае избыточного давления.
- Нет риска загрязнений и высокая стойкость к избыточному давлению.

Сосуд

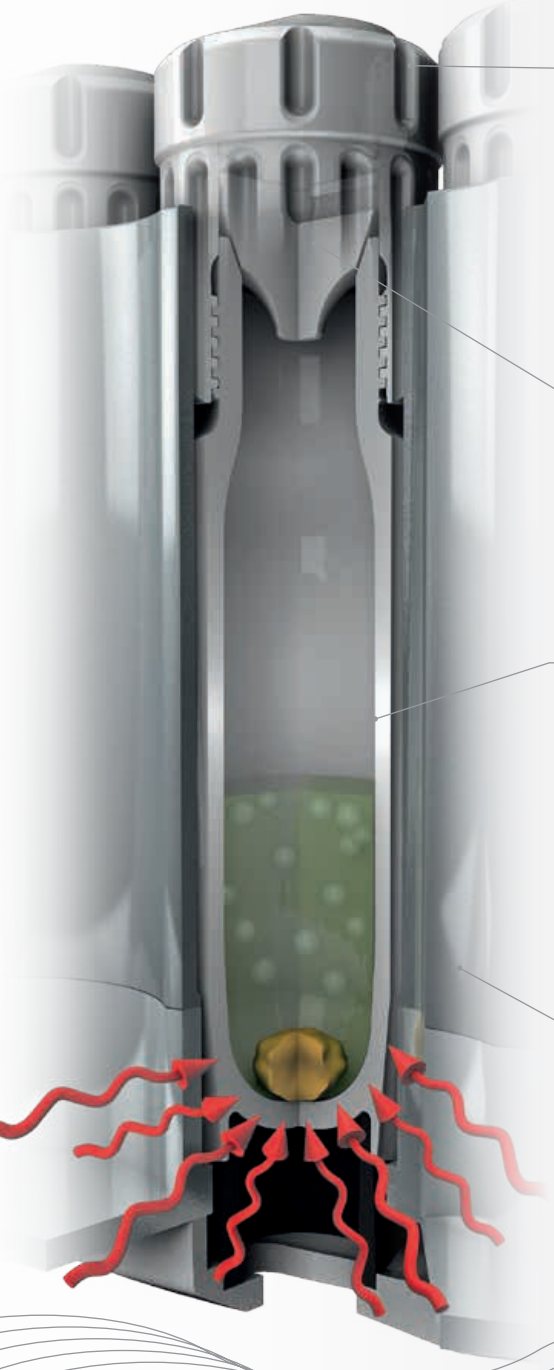
- Химически инертный и чистый: сделан из особо чистого тефлона (PTFE-TFM)
- Универсальный: подходит для большинства роторов и методов.

Защитный кожух

- Устойчив к высоким давлениям: выполнен из армированного ПЭЭК или керамики (оксида алюминия).
- Прочные кварцевые сосуды для разложений, требующих одновременно максимальных температур и давлений
- Значительно уменьшается общее время разложения: быстрое охлаждение сосуда за счет потока воздуха, направленного через кожух.

Широкий спектр сосудов и роторов для системы Multiwave PRO образуют гибкую платформу, которая позволяет вам выбрать идеально подходящую систему для самых разнообразных типов органических и неорганических образцов.

Контролируемый сброс избыточного давления для больших количеств образца



Крышка сосуда

- Химически инертная и чистая: сделана из особо чистого PTFE-TFM.
- Точный контроль давления посредством контролируемого сброса избыточного давления.
- Безопасный сброс избыточного давления при 20 атм.
- Работа с сосудами без каких-либо инструментов: всего 2 оборота для закупоривания.

Уплотнитель

- Химически инертный и чистый: сделан из особо чистого PTFE-TFM.
- Безотказная и надежная конструкция для высочайшего удобства.
- Просто кладется сверху сосуда - не нужны дополнительные манипуляции.

Тело сосуда

- Химически инертный и чистый: сделан из особо чистого PTFE-TFM.
- Встроенные борозды для охлаждения для быстрого охлаждения и минимизации времени процесса разложения.
- Плоское дно для удобства взвешивания: сосуд может быть непосредственно расположен на чаше весов.
- Температура внутри сосуда может определяться и контролироваться через ИК датчик.

Компактный алюминиевый ротор

- Механическая поддержка для сосудов: увеличенная стабильность к избыточному давлению.
- Фокусирует микроволновое поле на образец для высокоэффективного нагрева.
- Направляет поток воздуха вдоль сосудов для обеспечения высочайшей скорости охлаждения.

Кислотное разложение: высокая производительность

Выберите ротор, подходящий для ваших задач:

➤ На высшем уровне

Роторы 8N обеспечивают высочайшее качество разложения. Процесс разложения происходит при температурах до 300°C и давлении до 80 атм. Непрерывное определение давления во всех восьми сосудах гарантирует точный контроль и безопасное протекание процессов даже с критическими образцами.
В роторах 8N образец может выдерживаться при высоких температурах и давлениях достаточно долго, что делает их подходящими для трудноразлагаемых материалов.

➤ Рабочая лошадка

Воспользуйтесь преимуществами 16-ти позиционного ротора, чтобы увеличить производительность ежедневных разложений.

Различные взаимозаменяемые кожухи под разные давления, сосуды и уплотнения позволяют проводить разложение самых разных образцов, начиная от экологических и биологических материалов и заканчивая металлами и геологическими породами. Возможно и проведение экстракции.

➤ Большие количества образца

Ротор 24HVT50 с сосудами, оснащенными технологией контролируемого сброса избыточного давления, предлагает вам точный контроль давления и возможность простого разложения больших количеств образца.

24 позиции в комбинации с высочайшими скоростями нагрева и охлаждения гарантирует непревзойденную производительность.
Надежная и безотказная система сосуда из трех частей была специально разработана для вашего максимального удобства.

➤ Высокопроизводительный

Ротор на 48 позиций подходит для решения задач, требующих одновременного разложения большого числа проб и устраняет "узкое место" в пробоподготовке.
Простое строение сосуда с крышкой в сборе и коническим уплотнением делает процесс загрузки ротора удобным, быстрым и не требующим инструментов.

➤ Для микрообразцов

Используется навеска образца до 20 мг и примерно 1 мл кислоты. Ротор на 64-позиции идеален для разложения большого числа микрообразцов, например, для разложения биоматериалов.

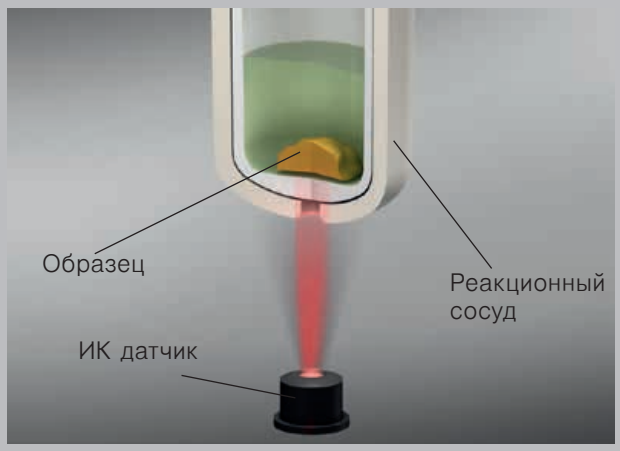
Технические характеристики

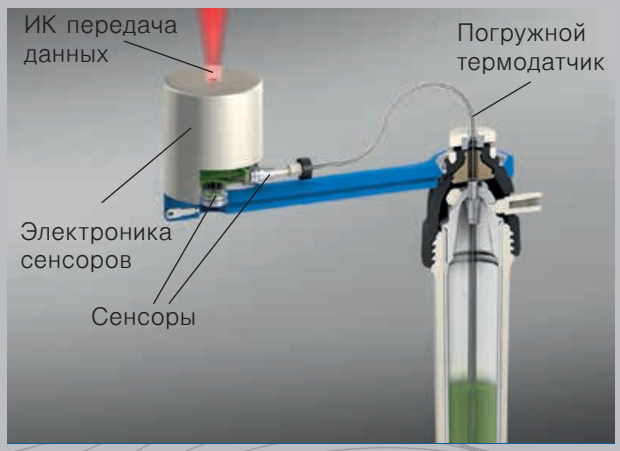
Ротор	64MG5	48MF50	24HVT50	16MF100	16HF100	8NXF100	8NXQ80
Число сосудов	64	48	24	16	16	8	8
Контроль реакции	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	▸ Одновременный контроль давления во всех сосудах	
ИК-датчик температуры	▸ Дистанционный ИК контроль температуры в 16 позициях		ИК измерение температуры во всех сосудах	▸ Дистанционный ИК контроль температуры во всех сосудах			
Температура и давление	n.a.	▸ В один сосуд сравнения помещается погружной датчик температуры и давления				▸ В один сосуд сравнения помещается погружной датчик температуры	
Сосуды	MG5	MF50	HVT50	MF100	HF100	XF100	XQ80
Материал сосуда	Уплотнение PTFE	PFA или PTFE-TFM	PTFE-TFM	PTFE-TFM	PTFE-TFM	PTFE-TFM	n/a
Защитный кожух	n.a.	PEEK-GF	n.a.	PEEK-GF	Керамика	Керамика	Кварц
Объем	5 мл	50 мл	50 мл	100 мл	100 мл	100 мл	80 мл
Устойчивость к HF	Нет	Да	Да	Да	Да	Да	Нет
Типичные приложения	Биологические образцы	Вода, сточные воды, осадки сточных вод, материалы производств, почвы, осадочные породы, процедуры согласно US EPA, биологические материалы			Продукты питания, загрязненные почвы, металлы, геологические материалы, стекло, кварц	Смешанные отходы, полупроводники, керамики, руды, золы, шлаки, огнеупорные материалы	Пищевые продукты с высоким содержанием жира, пластики, волокна, нефть, жир, каменный уголь, фармацевтические препараты, химические продукты

Высокотехнологичные датчики и контроль процесса

Для максимальной полноты разложения и обеспечения безопасности работы в Multiwave PRO контролируются основные параметры процесса: давление и температура. Посмотрим, как это работает.

Измерение и контроль температуры





➤ Контроль температуры в каждом сосуде ИК-датчиком

Результат: безопасное и надежное разложение

Инфракрасный датчик измеряет температуру на дне каждого реакционного сосуда. Если температура поднимается слишком высоко, Multiwave PRO автоматически снижает мощность таким образом, чтобы температура не превышала заданного предела.

➤ Контроль внутренней температуры каждого сосуда с помощью ИК датчика

Результат: точный контроль процессов разложения в каждом сосуде.

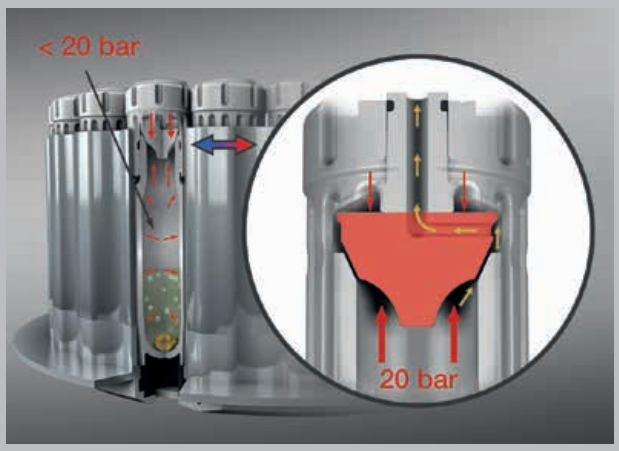
Надежная температурная модель, разработанная для сосудов HVT50, обеспечивает информацию о температуре внутри каждого сосуда без каких-либо дополнительных датчиков. Процесс разложения может управляться на основании разных стратегий контроля температуры. В качестве параметра управления может использоваться температура самого горячего сосуда, самого холодного сосуда или средняя температура всех сосудов.

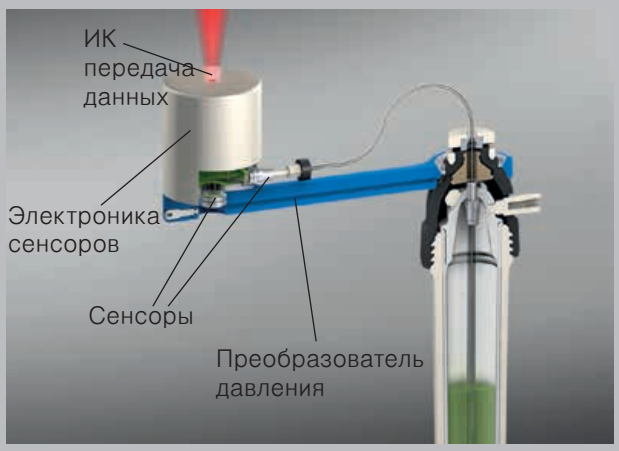
➤ Измерение температуры в референсном сосуде

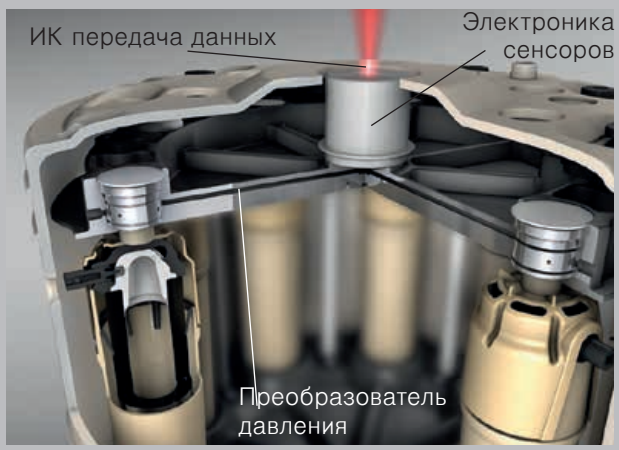
Результат: быстрый и точный контроль, даже для спонтанных реакций.

Датчик температуры устанавливается в один из реакционных сосудов. С Multiwave PRO можно задавать различные температурные профили, что позволяет разлагать неизвестные образцы или разрабатывать новые методы.

Измерение и контроль давления







➤ Контролируемый сброс избыточного давления

Результат: точный контроль давления в каждом сосуде и значительное увеличение температуры разложения.

Благодаря концепции сброса избыточного давления используемой в сосудах HVT50, избыточное давление безопасно и надежно сбрасывается при 20 атм. Эта концепция позволяет разлагать экстремально большие количества образца.

➤ Измерение давления в референсном сосуде

Результат: быстрый и точный контроль, даже для быстрых и спонтанных реакций.

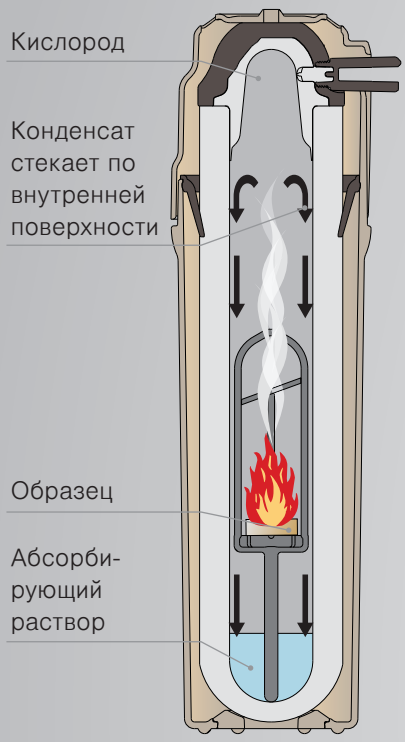
Гидравлический датчик давления с или без датчика температуры устанавливается в один из реакционных сосудов. Он измеряет давление и скорость роста давления каждые 20 миллисекунд. Если один из заданных пределов превышается, мощность микроволн немедленно уменьшается и, при необходимости, увеличивается мощность охлаждения.

➤ Измерение давления во всех сосудах каждые 20 миллисекунд

Результат: очень быстрое и одновременное измерение давления во всех сосудах позволяет использовать максимально возможные температуры для кислотного разложения. Критические ситуации, возникающие, например, при спонтанных реакциях, своевременно прерываются, благодаря высокой частоте измерения давления. Multiwave Pro сразу же автоматически снижает мощность микроволн и реакция останавливается до того, как давление достигает критического значения.

Специальные приложения

Некоторые образцы требуют особых условий. С Multiwave PRO вы можете использовать уникальные методики, которые являются эффективными альтернативами кислотному разложению.



Хотите быстро разлагать воспламеняющиеся твердые образцы?

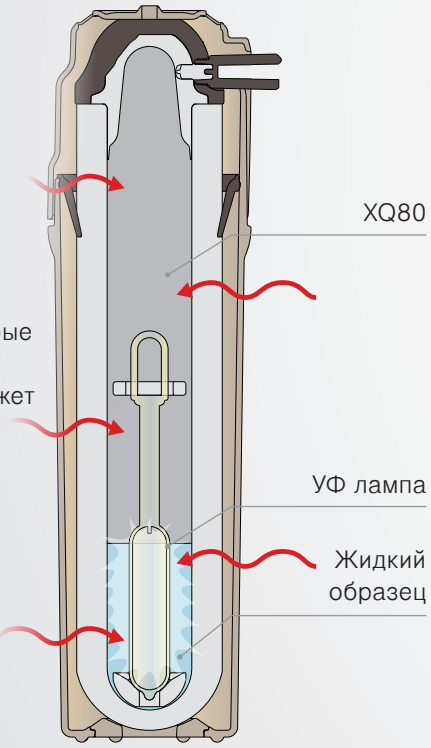
Микроволновое сжигание в кислороде

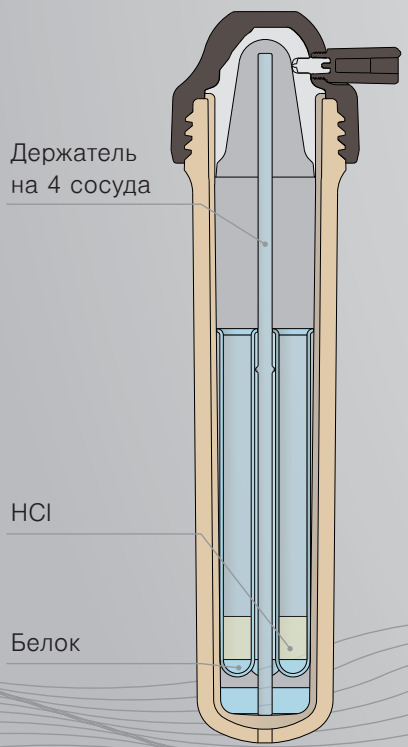
- Уникальный, чистый и быстрый метод
- Галогены или металлы улавливаются абсорбирующим раствором низкой концентрации, который может быть проанализирован без разбавления
- Подходит для любых воспламеняющихся твердых веществ: дерево, бумага, уголь, пищевые продукты или полимеры
- Одновременное разложение до 8 образцов в высокостойких кварцевых сосудах
- Заменяет метод сжигания в стальной бомбе

Хотите разлагать жидкие образцы, содержащие органические вещества?

УФ разложение

- Уникальные УФ-лампы, активируемые микроволнами, генерируют радикалы, которые разлагают образец
- Конечный раствор низкой концентрации может быть проанализирован без разбавления
- Подходит для анализа следовых количеств, например, морской воды, сточных вод, напитков, биологических жидкостей
- Для низких пределов обнаружения





Хотите проводить гидролиз белка за короткое время?

Микроволновый гидролиз белков

- Уменьшение общего времени процесса до одного часа в сравнении с несколькими часами при использовании классического метода
- Точное измерение температуры обеспечивает контроль реакции
- Для навесок от миллиграмма до грамма
- Используются одноразовые стеклянные вкладыши
- Отсутствует перекрестное загрязнение между сосудами
- Возможность работы в инертной атмосфере

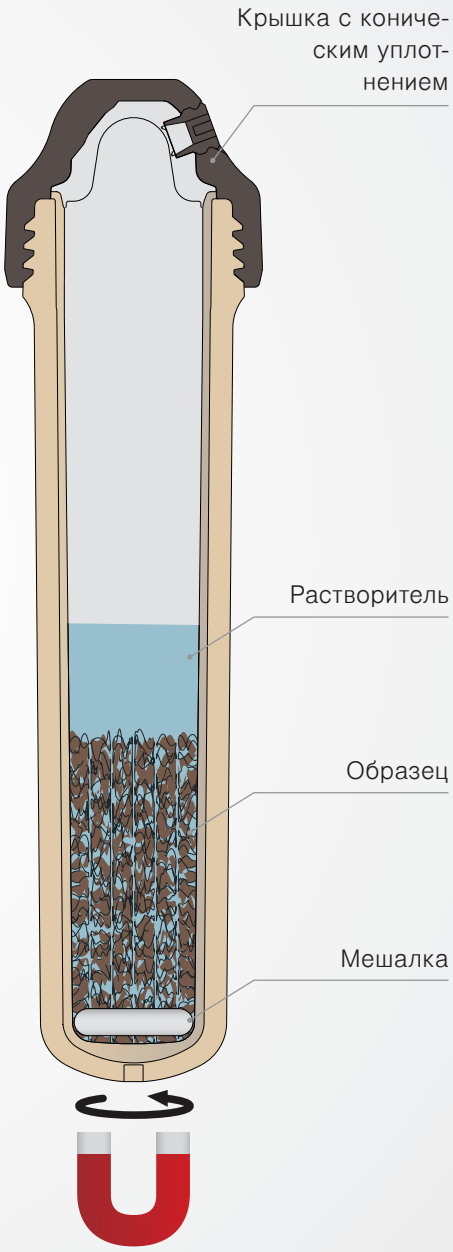
Экстракция

В Multiwave PRO можно проводить не только разложение, но и другие процессы. Микроволновая экстракция улучшает производительность анализов ВЭЖХ и ГХ

➤ Хотите проводить экстракцию образцов, содержащих органику?

Микроволновая экстракция

- Микроволновая экстракция с Ротором 16SOLV заменяет медленный и трудоемкий метод классической экстракции
- Значительно снижает время экстракции от часов до минут
- Для экстракции PCB, PAH и углеводородов из образцов окружающей среды и пищевых продуктов, для реакций дериватизации перед анализом и для экстракции полимеров
- Высокий выход: до 16 образцов одновременно
- Опция магнитного перемешивания для большей полноты экстракции
- В роторе 16SOLV используется та же база ротора и сосуды, что и в роторе для разложения на 16 сосудов
- Крышки с коническим уплотнением надежны и просты в работе
- Процесс удовлетворяет требованиям US-EPA и стандартам ASTM
- Точный контроль температуры и давления в закрытых сосудах позволяет проводит экстракцию за 15-30 минут



➤ Хотите использовать неполярные растворители?

Нагревательные элементы

- Для неполярных растворителей, таких как гексан и толуол
- Нагрев без загрязнения
- Сделаны из карбида кремния (SiC): инертный, стабильный и чистый
- Может использоваться повторно
- Обеспечивает эффективный нагрев

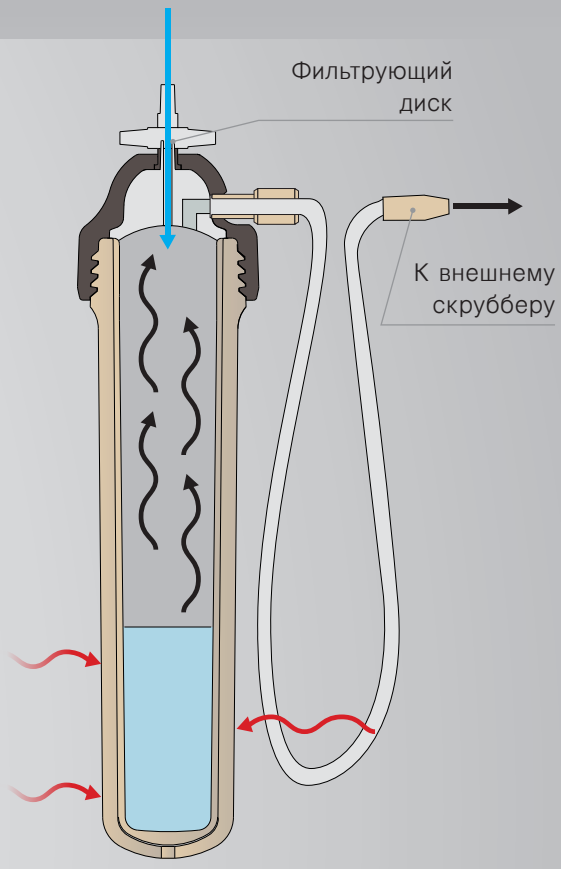
Выпаривание и сушка

Концентрирование водных образцов, сушка образца перед разложением или удаление кислот после разложения - все это может быть реализовано с Multiwave PRO за время значительно меньшее, чем при использовании классических методов.

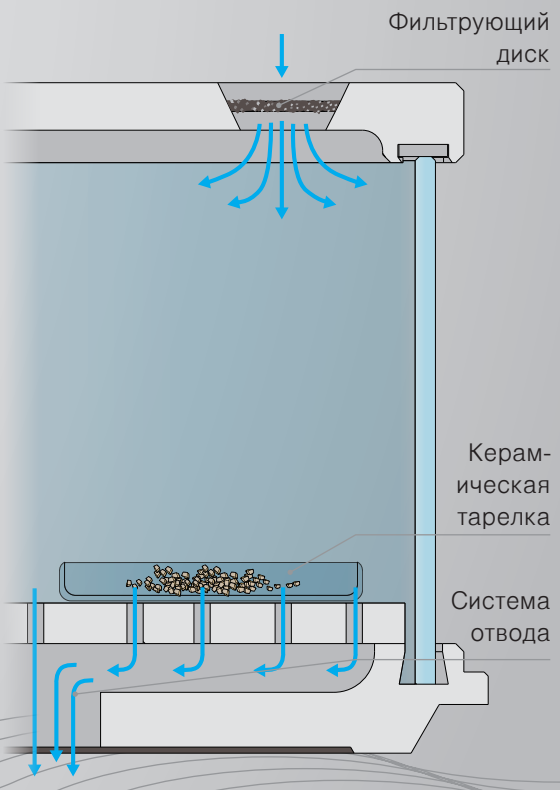
➤ Хотите ускорить процесс выпаривания?

Микроволновое выпаривание

- Ротор 8EVAP упрощает и ускоряет микроволновое выпаривание кислот и концентрирование водных растворов
- После разложения кислоты могут быть удалены непосредственно из реакционного сосуда
- Внешний скруббер нейтрализует пары кислот, промывка до 95%
- Перед разложением растворы образца могут быть сконцентрированы для увеличения содержания аналита и повышения эффективности разложения
- После выпаривания просто перенесите внутренний сосуд в ротор для разложения.



➤ Нужно высушить образец перед разложением?

Микроволновая сушка

- **Ротор 1 DRY** эффективно высушивает образцы
- Микроволновая сушка в Multiwave PRO происходит в четыре раза быстрее, чем при классическом методе
- Нет карбонизации образцов и их загрязнения
- Встроенная система отвода газов безопасно удаляет влагу и нежелательные запахи