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. Использование высококачественных материалов и инновационных разработок позволяет Anton Paar задавать стандарт оборудования высочайшего уровня. Multiwave PRO - это многофункциональная система. В каталоге подробно описывается использование Multiwave PRO для решения различных задач пробоподготовки.

### Высокая надежность работы

90-летний опыт работы компании Anton Paar в сфере создания современного оборудования и использование высококачественных материалов - это гарантия того, что Multiwave PRO надежно 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.

## ➤ Выщелачивание: В соответствии с EPA и ASTM

Multiwave Pro полностью соответствует стандартам EPA и ASTM. С помощью датчиков происходит непрерывный контроль и документация параметров реакции.

## ➤ Экстракция: 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 при классическом методе.

## ➤ Сжигание в кислороде: Уникально

Уникальные аксессуары позволяют сжигать пресованный 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. Среди которых 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 процесса реакции

В Multiwave Pro реализовано двойное решение для контроля параметров реакции: погружной датчик температуры с встроенным датчиком давления в одном сосуде и ИК датчик контроля температуры на дне сосуда, что позволяет одновременно осуществлять контроль давления и температуры. Такой точный контроль параметров реакции важен для хорошей воспроизводимости результатов и гарантирует безопасность процесса в любой момент. Передача данных от датчиков происходит беспроводным способом, что очень удобно в работе, так как нет необходимости подсоединять кабели при каждом запуске.

### ➤ Библиотека готовых к применению методов

Система имеет встроенную библиотеку методик разложения самых различных образцов, в том числе EPA методики. Создание метода или редактирование существующего занимает всего пару минут. Вы всегда можете рассчитывать на поддержку Anton Paar при отработке новой методики.

## Охлаждение: быстрое и тихое

Встроенная система воздушного охлаждения с уникальным дизайном позволяет начать эффективное охлаждение сразу после окончания разложения, благодаря чему значительно уменьшается общее время процесса и возрастает срок службы ключевых элементов. Нет необходимости работать с горячими сосудами или использовать внешний охладитель. Система охлаждения печи - мощная и надежная, но в тоже время тихая.

## Есть контакт

Управление системой Multiwave PRO осуществляется с помощью цветного сенсорного экрана. Встроенное программное обеспечение на нескольких языках очень удобно и интуитивно понятно.

**Готов к взаимодействию:** для контроля результатов Multiwave PRO может быть подключена к LIMS или ПК для передачи результатов в формате pdf. Стандартное Интернет подключение позволяет выводить результаты на сетевой принтер непосредственно с Multiwave Pro.

## Безопасность: никаких компромиссов

Система Multiwave Pro оснащена различными элементами, обеспечивающими безопасность пользователя при работе. Давление в каждом сосуде определяется примерно 50 раз в секунду, что позволяет проводить реакции в заданных пределах.

Различные активные и пассивные элементы защитят систему, пользователя и лабораторию в любой ситуации. Стальная дверь автоматически закрывается после сброса избыточного давления. Различные приспособления для сброса избыточного давления предусмотрены и в сосудах.

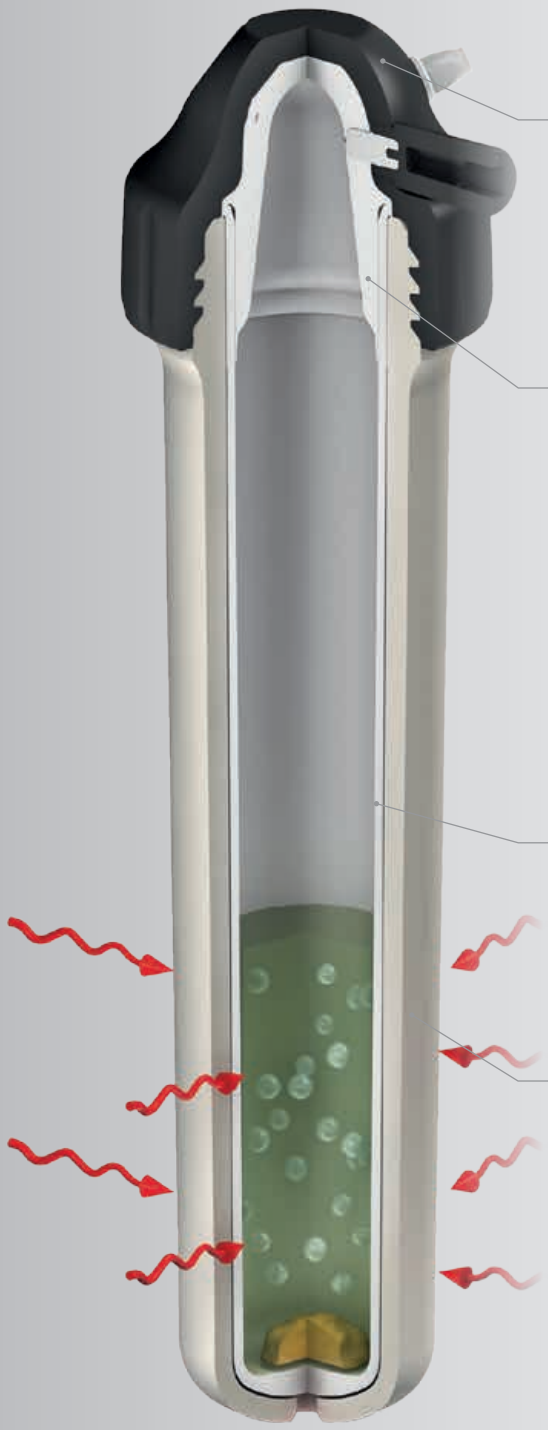
Сертифицированная система безопасности: Только Multiwave PRO имеет сертификаты безопасности ETL и GS ("утвержденная безопасность").

Intertek GS

C ETL US LISTED Intertek

# **Реакционные сосуды:** все гениальное - просто

Реакционный сосуд - это сердце Multiwave Pro и ключ к удачному разложению пробы. Широкий спектр сосудов и роторов позволит вам создать систему идеально подходящую именно для различных органических или неорганических образцов.



## 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 высоко 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

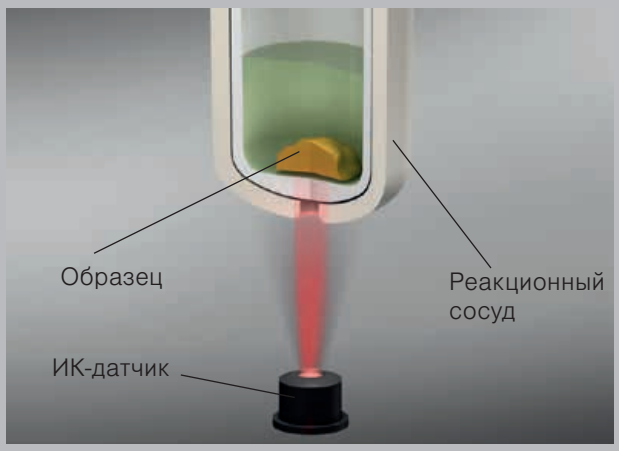
- Химически инертный и чистый: выполнено из высоко чистого тефлона (PTFE-TFM)
- Универсальный: подходит для большинства роторов и методов.

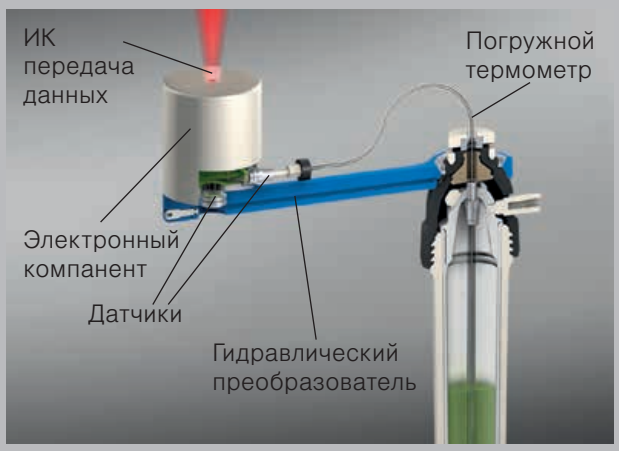
## Защитный кожух

- Устойчив к высоким давлениям: выполнен из армированного PEEK или керамики.
- Для разложений, требующих одновременно высоких температуры и давления: прочные кварцевые сосуды
- Значительно уменьшается общее время разложения: быстрое охлаждение сосуда за счет потока воздуха, направленного через кожух.

# Надежный контроль давления и температуры

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



## ➤ 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.

## ➤ Измерение давления и температуры в референсном сосуде

**Результат:** быстрый и точный контроль, даже спонтанных реакций

Гидравлический датчик давления и датчик температуры устанавливают на один из сосудов. С Multiwave Pro можно задавать различные температурные профили, что позволяет разлагать неизвестные образцы или разрабатывать методы

## ➤ Измерение давления во всех сосудах каждые 20 миллисекунд

**Результат:** быстрое и одновременное измерение давления во всех сосудах ротора 8N делает Multiwave Pro более безопасной и эффективной, что позволяет проводить кислотное разложение при высоких значениях давления и температуры.

Критические ситуации, возникающие, например, при спонтанных реакциях, своевременно определяются благодаря высокой частоте определения давления. Multiwave Pro сразу же автоматически снижает микроволновую мощность и реакция останавливается до того, как давление достигает критического значения.

**Надежное определение температуры - гарантируем**
Регулярная калибровка с помощью специального аксессуара для калибровки обеспечивает надежное измерение температуры на долгие годы.

# **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 300С 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 температуре и давлении достаточно долго, что делает их подходящими для трудноразлагаемых материалов.

## ➤ Рабочая лошадка

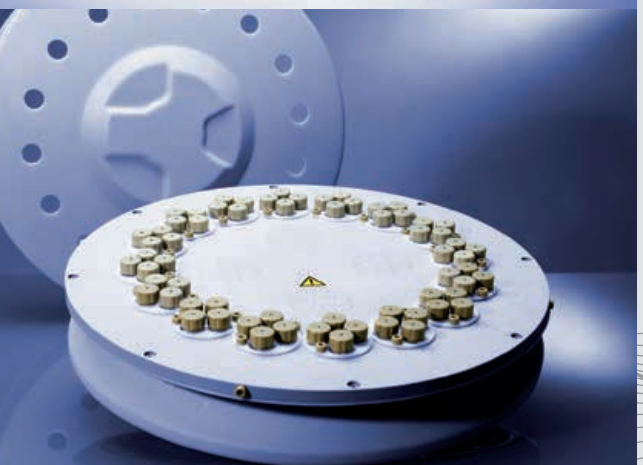
Воспользуйтесь преимуществами **16-ти позиционного ротора**, чтобы увеличить производительность ежедневных разложений.

Различные взаимозаменяемые кожухи под разное давление, 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.

## ➤ Высокопроизводительный

**Ротор на 48 позиций** подходит для решения задач, требующих одновременного разложения большого числа проб.

Простое строение сосуда со сборной крышкой делает процесс загрузки ротора удобным и быстрым.



## ➤ Для микрообразцов

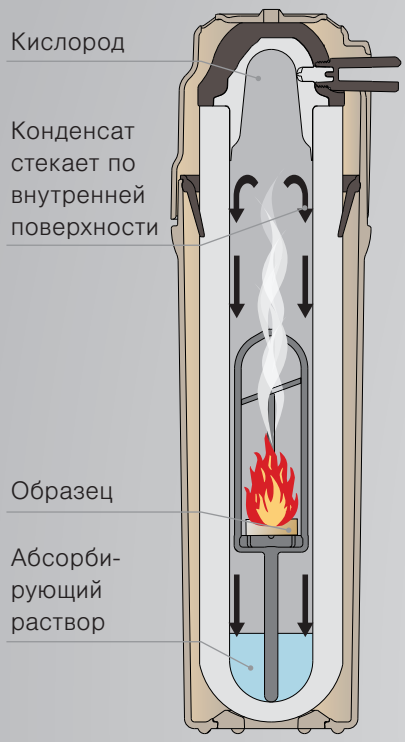
Используется навеска образца до 20 мг и примерно 1 мл кислоты. **Ротор на 64-позиции** идеален для разложения большого числа микрообразцов, например, для разложения биоматериалов.

# Технические характеристики

| Ротор | 64MG5 | 48MF50 | 16MF100 | 16HF100 | 8NXF100 | 8NXQ80 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Число сосудов** | 64 | 48 | 16 | 16 | 8 | 8 |
| **Контроль реакции** | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | ▸ Одновременный контроль давления во всех сосудах | |
| ИК-датчик температуры | ▸ Дистанционный ИК контроль температуры в 16 позициях | | ▸ 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 | MF100 | HF100 | XF100 | XQ80 |
| **Материал сосуда** | Уплотнение PTFE | PFA или PTFE-TFM | PTFE-TFM | PTFE-TFM | PTFE-TFM | n/a |
| **Защитный кожух** | n.a. | PEEK-GF | PEEK-GF | Керамика | Керамика | Кварц |
| **Объем** | 5 мл | 50 мл | 100 мл | 100 мл | 100 мл | 80 мл |
| **Рабочие параметры** | 200 °C @ 20 атм (290 psi) | 200 °C @ 20 атм (290 psi) | 200 °C @ 20 атм (290 psi) | 240 °C @ 40 атм (580 psi) | 260 °C @ 60 атм (870 psi) | 300 °C @ 80 атм (1160 psi) |
| **Максимальное давление** | 33 атм (479 psi) | 60 атм (870 psi) | 115 атм (1670 psi) | 115 атм (1670 psi) | 140 атм (2000 psi) | 140 атм (2000 psi) |
| **Максимальное давление** | 310 °C | 260 °C (PFA) 310 °C (TFM) | 310 °C | 310 °C | 310 °C | 310 °C |
| **Устойчивость к HF** | Нет | 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 |

# Специальные приложения

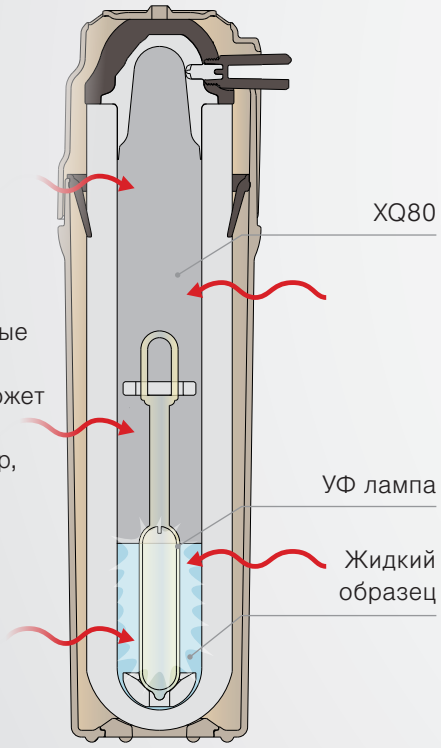
Некоторые образцы требуют особых условий. С Multiwave PRO вы можете использовать уникальные методики, которые являются эффективными альтернативами кислотному разложению.




## Хотите быстро разлагать воспламеняющиеся твердые образцы?

**Микроволновое сжигание в кислороде**

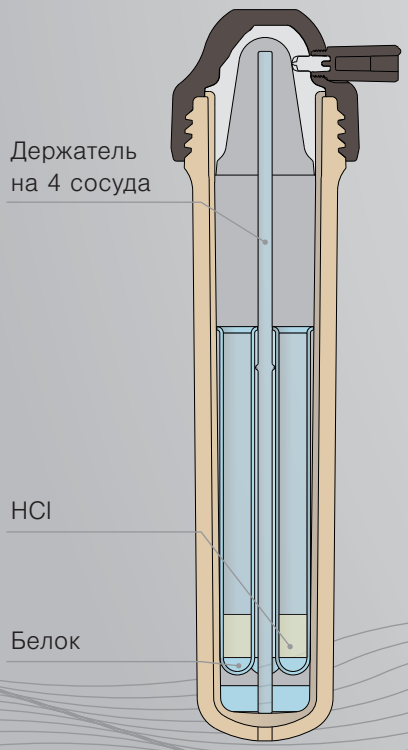
- Уникальный, чистый и быстрый метод
- Галогены или металлы улавливаются абсорбирующим раствором низкой концентрации, который может быть проанализирован без разбавления
- Подходит для любых воспламеняющихся твердых веществ: дерево, бумага, уголь, пищевые продукты или полимеры
- Одновременное разложение 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, испускают радикалы, которые разлагают образец
- Конечный раствор низкой концентрации может быть проанализирован без разбавления
- Подходит для следового анализа, 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

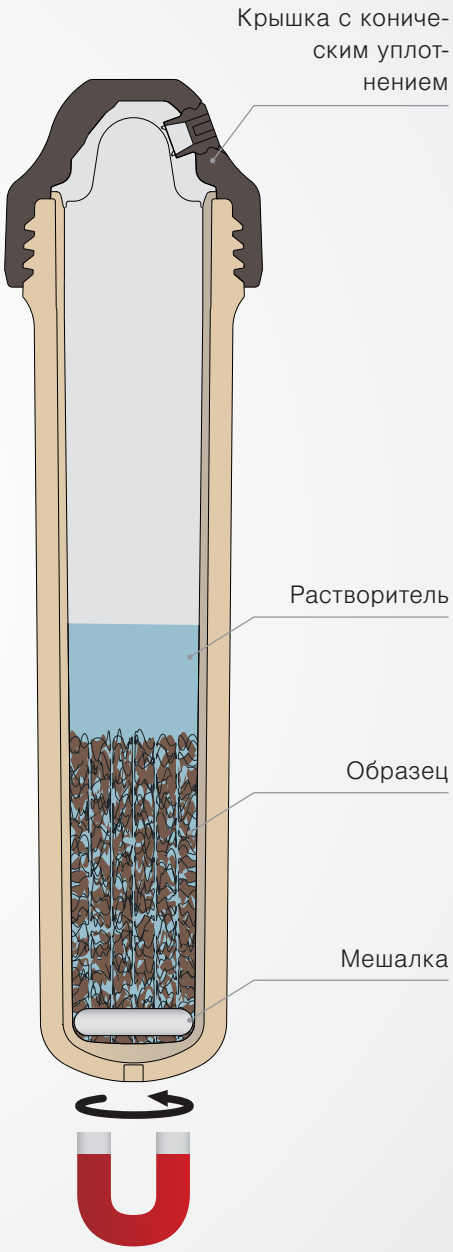
# Экстракция

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

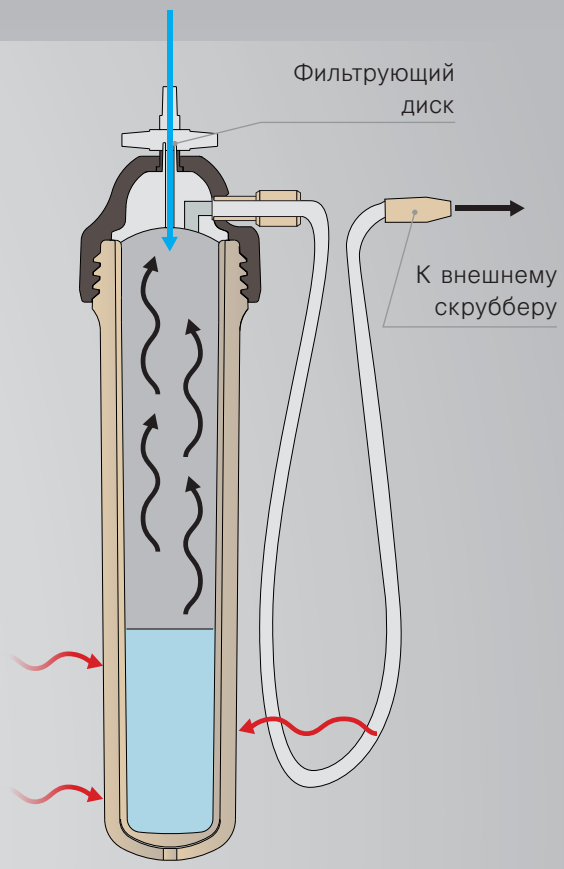
# Выпаривание и сушка

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**

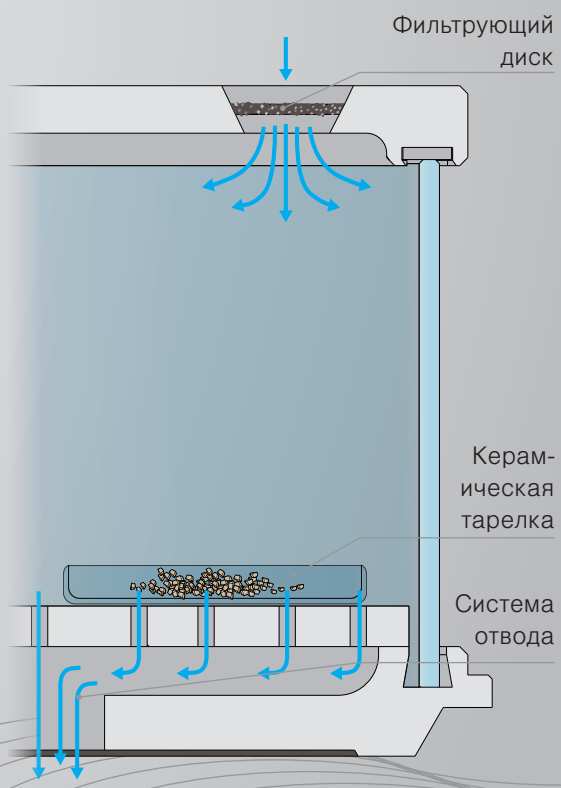
- Ротор 8EVAP упрощает и ускоряет микроволновое выпаривание кислот и концентрирование водных растворов
- После разложения кислоты могут быть удалены непосредственно из реакционного сосуда
- Внешний скруббер нейтрализует пары кислот, промывка до 95%
- Перед разложением растворы образца могут быть сконцентрированы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

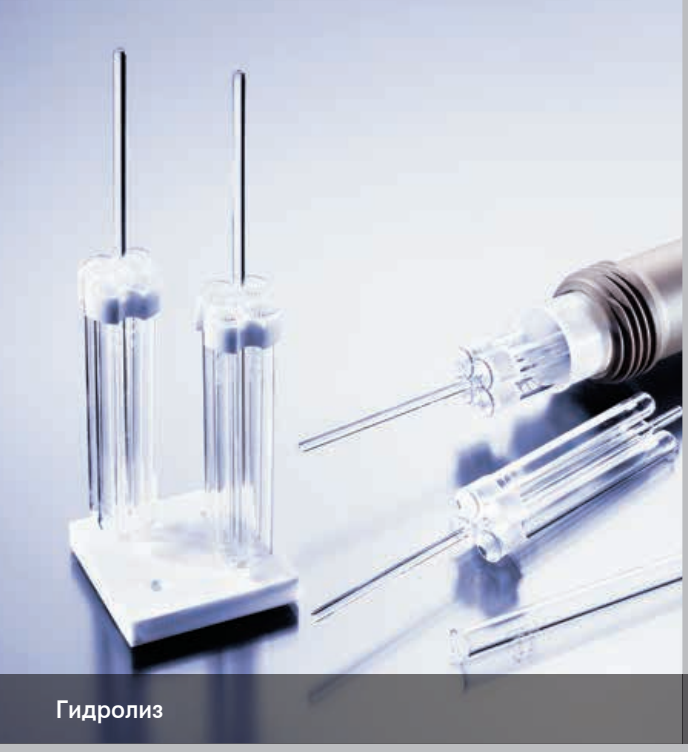



## ➤ Нужно высушить образец перед разложением?

**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




Гидролиз

Сушка

Выпаривание

Экстракция

Сжигание в кислороде

УФ-разложение

Fotos: Croce & Wir

Anton Paar

**Anton Paar**® GmbH
Anton-Paar-Str. 20
A-8054 Graz
Austria - Europe
Tel: +43 (0)316 257-0
Fax: +43 (0)316 257-257
E-mail: info@anton-paar.com
Web: www.anton-paar.com

**Приборы для:**
Измерения плотности/ концентрации

Реологии

Вискозиметрии

Пробоподготовки

Микроволнового синтеза

Коллоидной химии

Рентгеновского структурного анализа

Рефрактометрии

Поляриметрии

Высокоточного измерения температуры

Specifications subject to change without notice.

01/13 D19IP001RU-B