

1260 Infinity LC, 1260 Infinity SFC

Технические характеристики

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

| | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Алматы (7273)495-231 | Казань (843)206-01-48 | Новокузнецк (3843)20-46-81 | Смоленск (4812)29-41-54 |
| Архангельск (8182)63-90-72 | Калининград (4012)72-03-81 | Новосибирск (383)227-86-73 | Сочи (862)225-72-31 |
| Астрахань (8512)99-46-04 | Калуга (4842)92-23-67 | Омск (3812)21-46-40 | Ставрополь (8652)20-65-13 |
| Барнаул (3852)73-04-60 | Кемерово (3842)65-04-62 | Орел (4862)44-53-42 | Сургут (3462)77-98-35 |
| Белгород (4722)40-23-64 | Киров (8332)68-02-04 | Оренбург (3532)37-68-04 | Тверь (4822)63-31-35 |
| Брянск (4832)59-03-52 | Краснодар (861)203-40-90 | Пенза (8412)22-31-16 | Томск (3822)98-41-53 |
| Владивосток (423)249-28-31 | Красноярск (391)204-63-61 | Пермь (342)205-81-47 | Тула (4872)74-02-29 |
| Волгоград (844)278-03-48 | Курск (4712)77-13-04 | Ростов-на-Дону (863)308-18-15 | Тюмень (3452)66-21-18 |
| Вологда (8172)26-41-59 | Липецк (4742)52-20-81 | Рязань (4912)46-61-64 | Ульяновск (8422)24-23-59 |
| Воронеж (473)204-51-73 | Магнитогорск (3519)55-03-13 | Самара (846)206-03-16 | Уфа (347)229-48-12 |
| Екатеринбург (343)384-55-89 | Москва (495)268-04-70 | Санкт-Петербург (812)309-46-40 | Хабаровск (4212)92-98-04 |
| Иваново (4932)77-34-06 | Мурманск (8152)59-64-93 | Саратов (845)249-38-78 | Челябинск (351)202-03-61 |
| Ижевск (3412)26-03-58 | Набережные Челны (8552)20-53-41 | Севастополь (8692)22-31-93 | Череповец (8202)49-02-64 |
| Иркутск (395)279-98-46 | Нижний Новгород (831)429-08-12 | Симферополь (3652)67-13-56 | Ярославль (4852)69-52-93 |
| Россия (495)268-04-70 | Киргизия (996)312-96-26-47 | Казахстан (7172)727-132 | |

Жидкостной хроматограф Agilent 1260 Infinity LC (ВЭЖХ)



Agilent 1260 Infinity LC - модульный хроматограф для высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), является эволюционным продолжением популярных моделей Agilent 1100 и 1200. Все модули для Agilent 1260 Infinity LC выпускаются в двух модификациях:

- обычной, позволяющей решать практически любые задачи;
- биоинертной (Bio-inert) (для анализа биоактивных компонентов).

Модульная система позволяет решать на хроматографе практически любую аналитическую задачу. При этом пользователь может подключать к уже существующему прибору дополнительные модули, тем самым расширяя его функционал. Также Agilent 1260 Infinity LC может использоваться для анализа методом гелепроникающей хроматографии (GPC) или методом сверхкритической флюидной хроматографии.

ОСОБЕННОСТИ ВЭЖХ 1260 INFINITY LC SYSTEM

- Система четырёхканальными градиентным насосом и вводит пробу под давлением до 600 бар.
- С прибором используются как стандартные, так и УВЭЖХ колонки для быстрого разделения.
- Прибор работает с детекторами серии Agilent InfinityLab.

- Мультисамплеры обрабатывают более 6 тысяч проб с минимальными эксплуатационными затратами и используют двойную иглу для обработки образцов.
- Улучшенная система промывки исключает контаминацию проб и быстрый ввод.
- Программное обеспечение и дополнительное оборудование позволят применять систему для гелепроникающей хроматографии, разделения на фракции и интеграции с масс-спектрометрами.
- Имеется инертная модификация Bio Inert для анализа и разделения биологических и чувствительных образцов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ AGILENT 1260 INFINITY LC

| № | Название модуля | Краткие технические характеристики |
|---|------------------------------------|--|
| Дегазаторы | | |
| 1 | Стандартный дегазатор | 4 канала, скорость потока до 10 мл/мин, внутренний объем на один канал 12 мл |
| 2 | Высокоэффективный дегазатор | 4 канала, скорость потока до 10 мл/мин, внутренний объем на один канал 0,45 мл |
| Насосы | | |
| 3 | Двухканальный градиентный насос | Давление до 600 бар при скорости потока до 5 мл, смешивание двух компонентов |
| 4 | Четырехканальный насос | Давление до 600 бар при скорости потока до 5 мл, давление до 200 бар при скорости потока до 10 мл, смешивание четырех компонентов, интегрированный дегазатор |
| 5 | Четырехканальный биоинертный насос | Аналогично обычному четырехканальному насосу, биоинертный |
| 6 | Изократический насос | Давление до 600 бар при скорости потока до 5 мл, давление до 200 бар при скорости потока до 10 мл, подача одного элюента |
| 7 | Капиллярный насос | Скорость до 20мкл/мин, возможно увеличение скорости до 100мкл/мин с использованием набора для расширения диапазона скорости потока, давление 400 бар, внутренний диаметр колонок от 0,18 до 1 мм |
| 8 | Нанопотоковый насос | Скорость потока до 4 мкл/мин, давление 400 бар, внутренний диаметр колонок от 0,075 до 0,1 мм |
| Устройства автоматического ввода пробы | | |
| 9 | Устройство ручного ввода пробы | Сменные петли от 5мкл до 20 мл |

| | | |
|----|--|--|
| 10 | Устройство ручного ввода пробы биоинертное | Сменные петли от 5мкл до 20 мл |
| 11 | Стандартное устройство ввода пробы | Объем вводимой пробы от 0,1 до 100 мкл, может быть расширен до 1500 мкл, ввод пробы только из виал |
| 12 | Высокоэффективное устройство ввода пробы | Объем вводимой пробы от 0,1 до 100 мкл, может быть расширен до 1500 мкл, ввод пробы из виал и микропланшета |
| 13 | Высокоэффективное устройство ввода пробы, биоинертный | Объем вводимой пробы от 0,1 до 100 мкл, может быть расширен до 1500 мкл, ввод пробы из виал и микропланшета, биоинертный |
| 14 | Высокоэффективное устройство ввода микроколичеств пробы | Объем вводимой пробы от 0,01 до 8 мкл, ввод пробы из виал и микропланшета |
| 15 | Двухпетлевое устройство ввода пробы | Объем вводимой пробы от 5 мл, ввод пробы из виал и микропланшета |
| 16 | Двухканальное охлаждаемое устройство автоматического ввода пробы с максимальной загрузкой до 6144 проб | Объем вводимой пробы от 0,1 до 100 мкл, может быть расширен до 1500 мкл, два устройства ввода, отдел для проб может содержать до 8 стандартных планшетов под 2 мл виалы или до 16 микропланшетов, многофункциональная промывка, охлаждение (опционально) |

Термостат колонок

| | | |
|----|-------------------|---|
| 17 | Термостат колонок | Вместимость 3 колонки длиной 30 см, температурный диапазон (комнатная температура - 10°C) до 80°C |
|----|-------------------|---|

Ультрафиолетовые детектора

| | | |
|----|---|---|
| 18 | Одноволновый ультрафиолетовый детектор с изменяемой длиной волны | Диапазон длин волн от 190 до 600 нм, шум $\pm 2,5 \mu\text{AU}$, частота съема сигнала 80 Гц, возможно детектирование только на одной длине волны |
| 19 | Многоволновый ультрафиолетовый детектор с изменяемой длиной волны | Диапазон длин волн от 190 до 950 нм, шум $\pm 7 \mu\text{AU}$, частота съема сигнала 80 Гц, возможно детектирование до 8 длин волн одновременно |
| 20 | Детектор с диодной матрицей | Диапазон длин волн от 190 до 640 нм, шум $\pm 0,6 \mu\text{AU}/\text{cm}$ при использовании 60мм «Max-Light» ячейки или $\pm 3 \mu\text{AU}/\text{cm}$ при использовании 10мм «Max-Light» ячейки, частота съема сигнала 80 Гц, до 8 длин волн одновременно или снятие полного спектра |

Специфические детектора

| | |
|--|---|
| Рефрактометрический детектор | Шум $\pm 2,5 \times 10^{-9}$ RIU, частота съема сигнала 37Гц, диапазон рефрактометрических индексов от 1,00 до 1,75 |
| Флуоресцентный детектор | Время жизни лампы не менее 4000 часов, возможно детектирование только на одной длине волны, частота съема сигнала 74Гц, для воды соотношение сигнал/шум более 500 |
| Флуоресцентный детектор полного спектра | Время жизни лампы не менее 4000 часов, возможно детектирование до 4 длин волн одновременно, частота съема сигнала 145 Гц, для воды соотношение сигнал/шум более 500 |
| Испарительный нефелометрический детектор (испарительный детектор светорассеяния) | Работа при атмосферном давлении, диапазон потоков от 0,2 до 5 мл/мин, температура испарителя от 25 до 120°C, температура испарителя от 25 до 90 °C |

Agilent 1260 Infinity LC может применяться для любых анализов в жидкостной хроматографии при давлении в системе не более 600 бар.

Системы для сверхкритической флюидной хроматографии на базе Agilent 1260 Infinity



Agilent 1260 Infinity Analytical SFC System является одной из очень небольшого списка систем для сверхкритической флюидной хроматографии на базе жидкостного хроматографа Agilent 1260.

Что такое сверхкритическая флюидная хроматография?

Сверхкритическая флюидная хроматография (СФХ) — вид элюентной хроматографии, в которой в качестве основного компонента подвижной фазы используется вещество в сверхкритическом или околокритическом состоянии. Впервые возможность использования растворителя при температурах выше критической в качестве элюента в хроматографии была показана в работе Клеспера 1962 года [1], однако долгое время этот метод не находил серьезного применения ввиду недостаточного развития приборной базы. Настоящее становление данной техники пришлось на 80—90-е годы, в немалой степени благодаря обострившемуся вниманию общества к проблемам природопользования и ресурсосбережения. В ходе поиска альтернативных, более экологически приемлемых и экономически выгодных лабораторных и промышленных технологий сверхкритические флюидные технологии, и в частности СФХ, стали пропагандироваться и использоваться не только в среде исследователей-энтузиастов. Так, например, газета Нью-Йорк Таймс 19 мая 1987 года писала: «Выше определенной температуры и давления вещество может быть переведено в некое особое состояние, называемое сверхкритическим флюидом... которое нельзя встретить на Земле в обычных условиях». В 1990—2000-е годы пристальное внимание было сконцентрировано на методах разделения энантиомеров с использованием

сверхкритической хроматографии, поскольку именно в этой области экономические преимущества препаративной СФХ над ВЭЖХ (высокоэффективная жидкостная хроматография) дают особо заметный эффект. Однако в последнее время осваиваются все больше новых сфер применения этого метода, ранее казавшихся недостижимыми для сверхкритической хроматографии.

Как известно, некоторые свойства сверхкритических флюидов могут быть описаны как промежуточные между свойствами газов и жидкостей. Важными для использования в хроматографии являются следующие из них:

- коэффициенты диффузии в сверхкритических средах больше коэффициентов диффузии в жидкостях;
- вязкость сверхкритических флюидов меньше вязкости жидкостей;
- растворяющая способность сверхкритических флюидов выше растворяющей способности газов.

Применительно к хроматографии это означает, что:

- возможно достижение значительно более коротких времен анализа;
- оптимальное значение линейной скорости потока в СФХ выше, чем в ВЭЖХ;
- спад давления на колонке гораздо меньше, чем в ВЭЖХ;
- возможно использование колонок большей длины;
- возможно использование гораздо более низких температур, чем в ГХ, без потери эффективности;
- возможно проведение разделений веществ с гораздо большими молекулярными массами, чем в ГХ.

Кроме вышперечисленного, подвижная фаза в СФХ, состоящая в основном из вещества, в нормальных условиях являющегося газом, более сжимаема, чем в ВЭЖХ. Сравним, например, коэффициенты изотермического сжатия CO_2 и ацетонитрила:

$$(\text{CO}_2, 25 \text{ }^\circ\text{C}) = 7,3 \cdot 10^4 \text{ мл/атм};$$

$$(\text{CO}_2, 10 \text{ }^\circ\text{C}) = 4,5 \cdot 10^4 \text{ мл/атм};$$

$$(\text{CH}_3\text{CN } 25 \text{ }^\circ\text{C}) = 4,5 \cdot 10^5 \text{ мл/атм}.$$

Было показано [2], что поток подвижной фазы в СФХ не подвержен турбулентности в отличие от подвижной фазы в ВЭЖХ, что увеличивает эффективность разделения в СФХ. Это особенно существенно в препаративной хроматографии, поскольку позволяет использовать в приборах соединительные трубки большей длины без дополнительных потерь эффективности и уширения пиков за счет турбулентных явлений.

В 60—90-е годы было изучено множество «претендентов» на роль основного компонента подвижной фазы в СФХ. Вначале рассматривались вещества, являющиеся как жидкостями, так и газами в нормальных условиях. Позднее было показано, что, несмотря на хорошие растворяющие способности у полярных жидкостей, жидкости не могут дать серьезных преимуществ по сравнению с ВЭЖХ, поскольку требуемые величины вязкости и коэффициентов диффузии достигаются в слишком жестких условиях ввиду высоких критических параметров этих веществ. Наибольшее внимание было уделено воде и аммиаку как потенциальным растворителям СФХ, однако в данном случае, помимо жестких условий эксплуатации, возникает также проблема чрезвычайно высокой коррозионной активности подвижной фазы. Среди газов в качестве компонентов подвижной фазы исследовались такие вещества как N_2O , SO_2 , He , SF_6 , ряд алканов и некоторые другие. К настоящему моменту все они были отброшены по тем или иным причинам. Так, N_2O и SO_2 , хоть и обладают сравнительно высокой полярностью, но также и заметной токсичностью, что фактически исключает их использование в препаративных системах, где невозможна реализация полной герметичности хроматографического пути и гарантированного отсутствия контакта человека с веществом-элюентом. К тому же было показано, что закись азота способна образовывать взрывоопасные вещества при продолжительном контакте с металлом под давлением. He — предпочтителен с точки зрения минимизации шумов при УФ-детектировании, но обладает слишком малой растворяющей способностью. Алканы — пожароопасные вещества. Меры предосторожности, которые необходимо предпринимать при наличии опасности их выброса в атмосферу и самовоспламенения, сводят на нет потенциальные выгоды от их использования при разделении неполярных восков, триглицеридов и т. п. В настоящее время 100 % приложений сверхкритической хроматографии реализуются с использованием диоксида углерода в качестве основного компонента элюента.

В 1968 году в работе было предположено, что сжатый CO_2 по своей растворяющей способности должен быть сравним с изопропанолом. Это утверждение на долгое время сбilo исследователей и производителей оборудования для СФХ с верного пути. Впоследствии, когда стало окончательно ясно, что данное предположение не подтверждается экспериментальными данными, восторжествовало представление о схожести сверхкритического диоксида углерода с гексаном, в основном ввиду неполярности обеих молекул. Однако и этот постулат также не вполне отвечает реальности. Хотя дипольный момент CO_2 равен нулю, но эта молекула обладает значительным квадрупольным моментом, и обе связи $C=O$ полярны. Это выражается в способности CO_2 проявлять свои полярные свойства на микроуровне в межмолекулярных взаимодействиях. В некоторых случаях вступать во взаимодействие в качестве слабой кислоты Льюиса, в некоторых — в качестве слабого основания Льюиса, а в некоторых — одновременно в обеих этих функциях. На основании значительной экспериментальной базы данных сейчас можно однозначно утверждать, что CO_2 не является аналогом гексана по растворяющей способности и что нормально-фазовая хроматография (НФ) с использованием гексана в качестве основного компонента подвижной фазы не эквивалентна СФХ в отношении круга решаемых задач. Особенно ярко это проявляется при разделении перфторированных углеводородов и соединений, содержащих большое количество сложноэфирных групп.

В настоящее время в мировой фармацевтической практике с использованием сверхкритической флюидной хроматографии проводится больше 60% всех хиральных препаративных разделений. Все большее количество разделений ахиральных соединений также осуществляется с помощью этого метода. Кроме того, СФХ прочно вошла в аналитическую практику в сфере комбинаторной медицинской химии и постепенно начинает находить признание как преимущественный хроматографический метод и в академической исследовательской среде.

Agilent 1260 Infinity Analytical SFC System состоит из нескольких основных блоков и может быть как отдельно стоящей системой, так и гибридной, состоящей из дополнительных модулей, предназначенных для обычной ВЭЖХ. Так, например, это единственная система, которая может быть подключена к любому масс-спектрометрическому детектору. Список доступных модулей:

1. Основной модуль Aurora SFC Fusion™ A5.
2. Вакуумный дегазатор.
3. Двухканальный градиентный насос.
4. Стандартное устройство ввода проб.
5. Многоволновый ультрафиолетовый детектор с изменяемой длиной волны.
6. Детектор с диодной матрицей.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

| | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Алматы (7273)495-231 | Казань (843)206-01-48 | Новокузнецк (3843)20-46-81 | Смоленск (4812)29-41-54 |
| Архангельск (8182)63-90-72 | Калининград (4012)72-03-81 | Новосибирск (383)227-86-73 | Сочи (862)225-72-31 |
| Астрахань (8512)99-46-04 | Калуга (4842)92-23-67 | Омск (3812)21-46-40 | Ставрополь (8652)20-65-13 |
| Барнаул (3852)73-04-60 | Кемерово (3842)65-04-62 | Орел (4862)44-53-42 | Сургут (3462)77-98-35 |
| Белгород (4722)40-23-64 | Киров (8332)68-02-04 | Оренбург (3532)37-68-04 | Тверь (4822)63-31-35 |
| Брянск (4832)59-03-52 | Краснодар (861)203-40-90 | Пенза (8412)22-31-16 | Томск (3822)98-41-53 |
| Владивосток (423)249-28-31 | Красноярск (391)204-63-61 | Пермь (342)205-81-47 | Тула (4872)74-02-29 |
| Волгоград (844)278-03-48 | Курск (4712)77-13-04 | Ростов-на-Дону (863)308-18-15 | Тюмень (3452)66-21-18 |
| Вологда (8172)26-41-59 | Липецк (4742)52-20-81 | Рязань (4912)46-61-64 | Ульяновск (8422)24-23-59 |
| Воронеж (473)204-51-73 | Магнитогорск (3519)55-03-13 | Самара (846)206-03-16 | Уфа (347)229-48-12 |
| Екатеринбург (343)384-55-89 | Москва (495)268-04-70 | Санкт-Петербург (812)309-46-40 | Хабаровск (4212)92-98-04 |
| Иваново (4932)77-34-06 | Мурманск (8152)59-64-93 | Саратов (845)249-38-78 | Челябинск (351)202-03-61 |
| Ижевск (3412)26-03-58 | Набережные Челны (8552)20-53-41 | Севастополь (8692)22-31-93 | Череповец (8202)49-02-64 |
| Иркутск (395)279-98-46 | Нижний Новгород (831)429-08-12 | Симферополь (3652)67-13-56 | Ярославль (4852)69-52-93 |
| Россия (495)268-04-70 | Киргизия (996)312-96-26-47 | Казахстан (7172)727-132 | |

afr@nt-rt.ru || <https://agilent.nt-rt.ru/>