



Колонки для органической гель-проникающей хроматографии

Справочник



Содержание

Колонки Agilent PLgel для гель-проникающей хроматографии

| | |
|---|----|
| PLgel MIXED | 3 |
| PLgel 20 мкм MIXED-A | 5 |
| PLgel 10 мкм MIXED-B | 7 |
| PLgel 5 мкм MIXED-C | 8 |
| PLgel 5 мкм MIXED-D | 9 |
| PLgel 3 мкм MIXED-E | 10 |
| PLgel MIXED-LS | 11 |
| PLgel MiniMIX Narrow Bore | 12 |
| Колонки PLgel с индивидуальными размерами пор | 14 |
| Препаративные колонки PLgel | 16 |
| PLgel Olexis | 17 |

Специализированные колонки

| | |
|--------------------------|-----------|
| Agilent EnviroPrep | 18 |
| PL HFIPgel | 19 |
| Agilent PL Rapide | 20 |
| Agilent PlusPore | 21 |
| Agilent PolyPore | 22 |
| Agilent ResiPore | 23 |
| Agilent MesoPore | 24 |
| Agilent OligoPore | 25 |

Руководство по выбору

18

19

20

21

22

23

24

25

26



Опыт в разработке решений для гель-проникающей хроматографии свыше 30 лет

1976

Колонки PLgel, индивидуальные калибровочные стандарты и наборы стандартов

Компания Polymer Laboratories основана для разработки ведущих на рынке продуктов для ГПХ



1981

Колонки PLgel MIXED, PL aquagel

Колонки MIXED улучшают качество анализа растворимых в воде полимеров

1984

Программное обеспечение для ГПХ

Специализированное ПО для расчетов в ГПХ



1990

Колонки PL aquagel-OH

Значительное увеличение разрешения и качества данных для водной ГПХ

1993

Стандарты EasiCal

Новый формат ускоряет пробоподготовку и калибровку



Колонки Agilent PLgel для гель-проникающей хроматографии

Для анализа полимеров, растворимых в органических растворителях

Материалы PLgel позволяют добиться максимального разрешения за счет сочетания большого объема пор и высокой эффективности. Отличная совместимость с растворителем обеспечивает простой переход между полярными и неполярными растворителями, а исключительная физическая прочность увеличивает срок службы и сводит к минимуму время простоя.

Ключевым моментом для успешного разделения в гель-проникающей хроматографии является правильный выбор колонок. Широкий ассортимент колонок PLgel предназначен для охвата практически всех методик анализа полимеров на основе органических растворителей и гарантии быстрого и верного выбора правильной колонки, растворителя и калибровочного стандарта.

PLgel представляет собой пористую матрицу из сополимера полистирола и дивинилбензола с высокой степенью сшивки, который признан лидером на рынке технологий производства колонок для гель-проникающей хроматографии. Колонки PLgel эксклюзивно производятся компанией Agilent с 1976 г. в соответствии со стандартом ISO 9001:2008 и гарантируют абсолютную воспроизводимость от партии к партии и от колонки к колонке благодаря всестороннему контролю качества.

Диапазон колонок PLgel

- PLgel MIXED для полидисперсных материалов
- PLgel MIXED LS для методик с детектором по светорассеянию и вискозиметром
- Микрокапиллярные колонки PLgel MiniMIX Narrow Bore позволяют экономить растворитель
- Колонки PLgel с индивидуальными размерами пор для специальных вариантов применения
- Препаративные колонки PLgel для разделения полимеров
- PLgel Olexis для анализа полиолефинов

Стабильность температуры до 220 °C

Колонки PLgel могут использоваться при температурах до 220 °C и рабочем давлении до 150 бар.

Надежная работа в самых экстремальных условиях

Повышенная температура используется в гель-проникающей хроматографии для снижения вязкости растворителя, например при использовании полярных растворителей, или для поддержки растворимости пробы, например для полиолефинов.

1999

Система PL-GPC 220

Лидер на рынке высокотемпературных систем ГПХ для рутинного анализа самых сложных проб с помощью мультidetекторной ГПХ при температурах до 220 °C



2003

Система PL-GPC 50 с детектором по светорассеянию и вискозиметром

Экономичное решение для низкотемпературного полимерного анализа, включающее мультidetекторную ГПХ



2004

Колонки PlusPore и стандарты EasiVial

Новые вещества с высокой пористостью обеспечивают увеличение разрешения, а стандарты EasiVial еще больше упрощают процедуру калибровки



2007

Колонки PLgel Olexis

Оптимизированы для анализа полиолефинов, отличаются высоким разрешением и качеством данных для проб с высокой молекулярной массой



2009

Мультidetекторная система 1260 Infinity MDS и колонки PolarGel

1260 Infinity MDS превращает любой ЖХ в мощную мультidetекторную систему ГПХ, а колонки PolarGel анализируют полярные пробы в любом растворителе

Совместимость с растворителем

Колонки PLgel обычно поставляются с этилбензолом, но можно легко и быстро переключаться между растворителями с различной полярностью. В органической гель-проникающей хроматографии периодически может происходить взаимодействие между пробой и колонкой, и смена растворителя позволяет исключить подобные эффекты. Колонки PLgel являются идеальным выбором для таких анализов, поскольку они устойчивы к растворителям в диапазоне pH 1–14, а также легко допускают присутствие до 10% воды в органическом растворителе.

Колонки PLgel совместимы со всеми перечисленными ниже растворителями

| Полярность растворителя | Растворитель |
|-------------------------|--------------------------|
| 6,0 | Перфторалкан |
| 7,3 | Гексан |
| 8,2 | Циклогексан |
| 8,9 | Толуол |
| 9,1 | Этилацетат |
| 9,1 | Тetraгидрофуран |
| 9,3 | Хлороформ |
| 9,3 | Метилэтилкетон (МЭК) |
| 9,7 | Дихлорметан |
| 9,8 | Дихлорэтилен |
| 9,9 | Ацетон |
| 10,0 | o-Дихлорбензол (o-ДХБ) |
| 10,0 | Трихлорбензол (ТХБ) |
| 10,2 | m-Крезол |
| 10,2 | o-Хлорфенол (o-ХФ) |
| 10,7 | Пиридин |
| 10,8 | Диметилацетамид (ДМА) |
| 11,3 | n-Метилпиридон (НМП) |
| 12,0 | Диметилсульфоксид (ДМСО) |
| 12,1 | Диметилформамид (ДМФА) |

Размер пор вкладыша PLgel

| Сорбент | Пористость (мкм) |
|--------------|------------------|
| PLgel 3 мкм | 2 |
| PLgel 5 мкм | 2 |
| PLgel 10 мкм | 5 |
| PLgel 20 мкм | 10 |

Сведения для заказа

Принадлежности для колонок PLgel

| Описание | Количество (уп.) | Кат. № |
|--|------------------|-------------|
| Инструмент для демонтажа пористого вкладыша только для колонок с резьбой | 1 | PL1310-0001 |
| Набор пористых вкладышей (2 мкм) для колонок с резьбой, внутренний диаметр 7,5 мм | 5 | PL1310-0002 |
| Набор пористых вкладышей (5 мкм) для колонок с резьбой, внутренний диаметр 7,5 мм | 5 | PL1310-0012 |
| Набор пористых вкладышей (10 мкм) для колонок с резьбой, внутренний диаметр 7,5 мм | 5 | PL1310-0036 |
| Гель для восстановления колонки PLgel 10 мкм | 1 | PL1410-0101 |
| Гель для восстановления колонки PLgel 5 мкм | 1 | PL1410-0501 |
| Гайки для соединения колонок, трубки с диаметром 1/16" | 5 | PL1310-0007 |
| Феррулы для трубок 1/16" | 5 | PL1310-0008 |
| Соединительные трубки длиной 10 см и внутренним диаметром 0,01" | 10 | PL1310-0048 |

См. также

- «Полимерные калибровочные стандарты с точными молекулярными массами», публикация 5990-7996RU

Совет. Для получения результатов гель-проникающей хроматографии высокого качества необходимо убедиться, что растворитель соответствует полярности пробы и материала наполнителя колонки.

PLgel MIXED

Для полидисперсных материалов с обширным диапазоном молекулярных масс

Ассортимент колонок PLgel MIXED значительно упрощает принятие решения о выборе колонки. Применение колонок MIXED позволяет исключить неправильный выбор комплектов колонок и появление ложных пиков, гарантируя более достоверные результаты. Для получения значительно более высокой степени разрешения нужно просто добавить дополнительные колонки.

Анализ полидисперсных материалов традиционно осуществляется путем последовательного комбинирования колонок с разными размерами пор в соответствии с диапазоном молекулярных масс полимера. Тем не менее этот подход часто вызывает проблемы, поскольку может привести к появлению ложных пиков и потере точности в расчете средних значений из-за несоответствующих калибровочных кривых. Колонки MIXED позволяют преодолеть эти недостатки.

Выбор колонок Agilent MIXED — это современный подход к выбору колонок для полидисперсных материалов. Каждая колонка содержит смесь материалов с индивидуальным размером пор, точно подобранных для охвата заданного широкого диапазона молекулярных масс с помощью линейной калибровки, чтобы исключить выбор неподходящей колонки.

Руководство по выбору колонок PLgel MIXED

Являясь лидерами в данной отрасли рынка, колонки MIXED для ГПХ предназначены для конкретных областей применения.

| Руководство по выбору колонок PLgel MIXED | |
|---|----------------------|
| Молекулярно-массовое распределение полимеров с высокой молекулярной массой | PLgel 20 мкм MIXED-A |
| Полимеры с высокими молекулярными массами с соответствующими растворителями | PLgel 10 мкм MIXED-B |
| Полимеры с молекулярной массой среднего диапазона, высокое разрешение | PLgel 5 мкм MIXED-C |
| Смоли, конденсационные полимеры | PLgel 5 мкм MIXED-D |
| Низкомолекулярные смоли, форполимеры | PLgel 3 мкм MIXED-E |

10² 10³ 10⁴ 10⁵ 10⁶ 10⁷

Калибровочные кривые колонок PLgel MIXED

Калибровочные кривые колонок MIXED демонстрируют линейность на протяжении заданного диапазона молекулярных масс, гарантируя одинаковую степень разрешения на всем рабочем диапазоне колонки. Размер частиц наполнителя и пористость конкретной гелевой колонки тщательно подбираются в соответствии с диапазоном молекулярных масс и методикой, благодаря чему оптимизируется производительность и исключаются последствия механического разрушения. Разрешение в гель-проникающей хроматографии определяется наклоном калибровочной кривой и размером частиц материала наполнителя. Компания Agilent располагает научно обоснованными данными по оптимальному количеству колонок MIXED, необходимых для точного определения молекулярно-массового распределения на основе заданного разрешения. Таким образом, вы можете быть полностью уверены в точности расчетных данных.

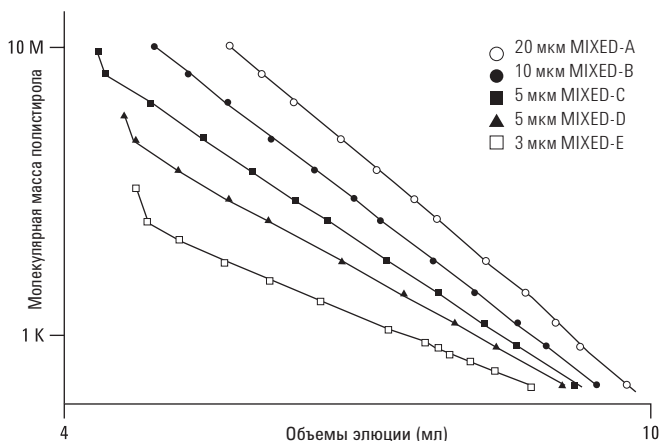


Рис. 1. Калибровочные кривые колонок PLgel MIXED

Литература

Михан Э. (Meehan, E.) (1998). Size exclusion chromatography columns from Polymer Laboratories (Колонки для эксклюзионной хроматографии Polymer Laboratories). В сборнике: Chi-San Wu (Ed.) Справочник по колонкам для эксклюзионной хроматографии. Academic Press, Нью-Йорк, США.

См. также

- Колонки PLgel MiniMIX, экономия дорогостоящих растворителей, стр. 12
- «Полимерные калибровочные стандарты с точными молекулярными массами», публикация 5990-7996RU

PLgel 20 мкм MIXED-A

Для полимеров с высокой молекулярной массой

- Чрезвычайно высокий предел эксклюзии, адаптированный к молекулярным массам, используемым в методике.
- Большой размер частиц, соответствующий диапазону молекулярных масс для обеспечения оптимальной производительности.
- Низкая деформация сдвига предотвращает разложение компонентов пробы.

Характеристики

Линейный рабочий диапазон молекулярных масс:
2000–40 000 000 г/моль (в экв. полистирола)

Гарантированная эффективность колонки: >18 000 т/м

Типичное давление:

1 мл/мин (внутренний диаметр 7,5 мм): ≈ 3 бар на 300 мм
0,3 мл/мин (внутренний диаметр 4,6 мм): ≈ 2,4 бар на 250 мм
(ТГФ при 20 °С, ТХБ при 140 °С)

Максимальная скорость потока:

внутренний диаметр 7,5 мм: 1,5 мл/мин
внутренний диаметр 4,6 мм: 0,5 мл/мин

Максимальное давление: 150 бар

Максимальная температура: 220 °С

Рекомендуемое количество колонок:

4 шт. по 250 мм или 4 шт. по 300 мм

Рекомендуемые калибровочные стандарты:

EasiVial PS-H для удобной калибровки по 12 точкам всего за три вкола
EasiCal PS-1 или набор S-H2-10 для быстрой калибровки по 10 точкам
Наборы S-H-10 плюс S-M2-10 для точной калибровки по 19 точкам
См. документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Сведения для заказа

Колонки PLgel 20 мкм MIXED-A

| Описание | Кат. № |
|---|-------------|
| PLgel 20 мкм MIXED-A, 7,5 x 300 мм | PL1110-6200 |
| PLgel 20 мкм MiniMIX-A, 4,6 x 250 мм | PL1510-5200 |
| PLgel 20 мкм Guard, 7,5 x 50 мм | PL1110-1220 |
| PLgel 20 мкм MiniMIX-A Guard, 4,6 x 50 мм | PL1510-1200 |

Области применения

Полиолефины, полибутадиены, крахмалы, полиизопрены

Условия

Колонки: 4 шт. PLgel 20 мкм MIXED-A, 7,5 × 300 мм
Растворитель: ДМСО+ 5 мМ NaNO₃
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Температура: 80 °С
Детектор: PL-GPC 220 (рефрактометр)

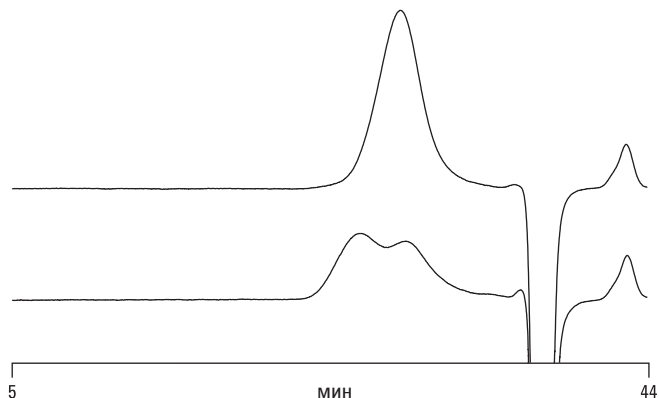


Рис. 2. Крахмалы

Условия

Колонки: 4 шт. PLgel 20 мкм MIXED-A, 7,5 × 300 мм
Проба: EasiCal PS-1
Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Детектор: УФ, 254 нм

Идентификация пиков

1. 7 500 000
2. 841 700
3. 148 000
4. 28 500
5. 2 930

6. 2 560 000
7. 320 000
8. 59 500
9. 10 850
10. 580

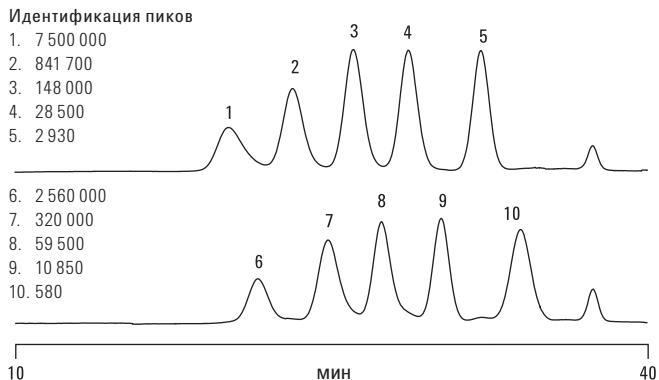


Рис. 3. Разделение стандартов полистирола

См. также

- Микрокапиллярные колонки MiniMIX-A Narrow Bore, экономия дорогостоящих растворителей, стр. 12

PLgel 10 мкм MIXED-B

Методики с применением высоких температур и агрессивных или нестандартных растворителей

- Широкий рабочий диапазон температур максимально увеличивает эффективность колонки.
- Низкое рабочее давление сводит к минимуму износ системы для гель-проникающей хроматографии.
- Широкий диапазон вариантов применения упрощает выбор колонки.

Характеристики

Линейный рабочий диапазон молекулярных масс:
500–10 000 000 г/моль (в экв. полистирола)

Гарантированная эффективность колонки: >35 000 т/м

Типичное давление:

1 мл/мин (внутренний диаметр 7,5 мм): ≈ 10 бар на 300 мм
0,3 мл/мин (внутренний диаметр 4,6 мм): ≈ 8 бар на 250 мм
(ТГФ при 20 °С, ТХБ при 140 °С)

Максимальная скорость потока:

внутренний диаметр 7,5 мм: 1,5 мл/мин
внутренний диаметр 4,6 мм: 0,5 мл/мин

Максимальное давление: 150 бар

Максимальная температура: 220 °С

Рекомендуемое количество колонок:

3 шт. по 250 мм или 3 шт. по 300 мм

Рекомендуемые калибровочные стандарты:

EasiVial PS-N для удобной калибровки по 12 точкам всего за три вкола
EasiCal PS-1 или набор S-H2-10 для быстрой калибровки по 10 точкам
Наборы S-H-10 плюс S-M2-10 (полистирол) для точной калибровки по 19 точкам

См. документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

См. также

- Микрокапиллярные колонки MiniMIX-B Narrow Bore, экономия дорогостоящих растворителей, стр. 12

Сведения для заказа

Колонки PLgel 10 мкм MIXED-B

| Описание | Кат. № |
|---|-------------|
| PLgel 10 мкм MIXED-B, 7,5 x 300 мм | PL1110-6100 |
| PLgel 10 мкм MiniMIX-B, 4,6 x 250 мм | PL1510-5100 |
| PLgel 10 мкм Guard, 7,5 x 50 мм | PL1110-1120 |
| PLgel 10 мкм MiniMIX-B Guard, 4,6 x 50 мм | PL1510-1100 |

Области применения

Полиолефины, фторполимеры, полиакрилаты, производные целлюлозы

Условия

Колонки: 3 шт. PLgel 10 мкм MIXED-B, 7,5 × 300 мм
Растворитель: о-Хлорнафталин
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Температура: 210 °С
Детектор: PL-GPC 220 (рефрактометр)

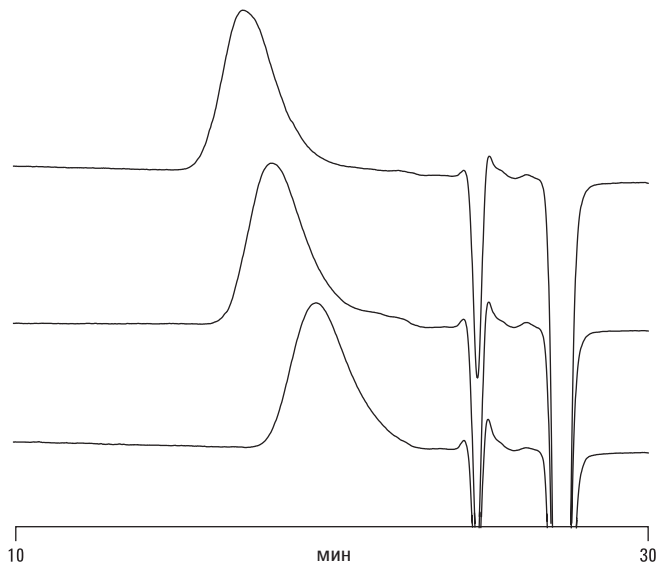


Рис. 4. Полифениленсульфиды

Условия

Колонки: 3 шт. PLgel 10 мкм MIXED-B, 7,5 × 300 мм
Растворитель: ТХБ
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Температура: 160 °С
Детектор: PL-GPC 220 (рефрактометр)

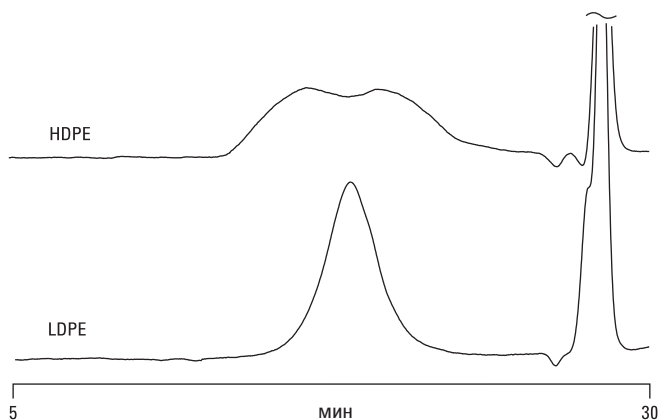


Рис. 5. Полиэтилены

PLgel 5 мкм MIXED-C

Для анализа полимеров с молекулярной массой до 2 млн, особенно тех, которые содержат низкомолекулярные добавки

- Повышенная производительность за счет скоростного анализа.
- Максимальная степень пригодности колонки благодаря отличной совместимости с растворителем.
- Линейные кривые калибровки, обеспечивающие постоянное разрешение на протяжении всего диапазона молекулярных масс.

Характеристики

Линейный рабочий диапазон молекулярных масс:

200–2 000 000 г/моль (в экв. полистирола)

Гарантированная эффективность колонки: >50 000 т/м

Типичное давление:

1 мл/мин (внутренний диаметр 7,5 мм): ≈ 30 бар на 300 мм

0,3 мл/мин (внутренний диаметр 4,6 мм): ≈ 24 бар на 250 мм
(ТГФ при 20 °С, ТХБ при 140 °С)

Максимальная скорость потока:

внутренний диаметр 7,5 мм: 1,5 мл/мин

внутренний диаметр 4,6 мм: 0,5 мл/мин

Максимальное давление: 150 бар

Максимальная температура: 150 °С

Рекомендуемое количество колонок:

2 шт. по 250 мм или 2 шт. по 300 мм

Рекомендуемые калибровочные стандарты:

EasiVial PS-H для удобной калибровки по 10 точкам всего за три вкола

EasiCal PS-1 для быстрой калибровки по 10 точкам

Набор S-M-10 (полистирол) для точной калибровки по 10 точкам

Калибровочные наборы PEO/PEG-10 (ПЭО/ПЭГ) для ДМФА

для широкого диапазона молекулярных масс

См. документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Сведения для заказа

Колонки PLgel 5 мкм MIXED-C

| Описание | Кат. № |
|--|-------------|
| PLgel 5 мкм MIXED-C, 7,5 x 300 мм | PL1110-6500 |
| PLgel 5 мкм MiniMIX-C, 4,6 x 250 мм | PL1510-5500 |
| PLgel 5 мкм Guard, 7,5 x 50 мм | PL1110-1520 |
| PLgel 5 мкм MiniMIX-C Guard, 4,6 x 50 мм | PL1510-1500 |

Области применения

Полистиролы, полиуретаны, поликарбонаты, полисилоксаны

Условия

Колонки: 2 шт. PLgel 5 мкм MIXED-C, 7,5 × 300 мм

Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)

Скорость потока: 1,0 мл/мин

Детектор: PL-GPC 220 (рефрактометр)

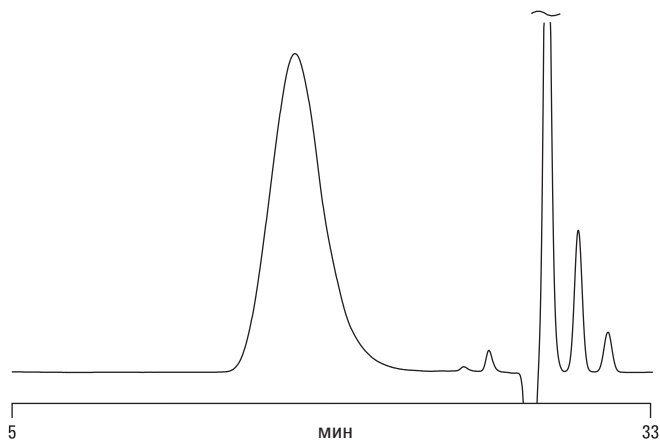


Рис. 6. Пластифицированный поливинилхлорид

Условия

Колонки: 2 шт. PLgel 5 мкм MIXED-C, 7,5 × 300 мм

Растворитель: ДМФА + 0,1% LiBr

Скорость потока: 1,0 мл/мин

Температура: 80 °С

Детектор: PL-GPC 220 (рефрактометр)

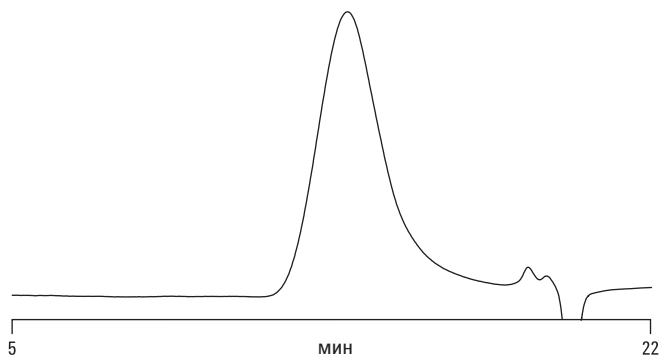


Рис. 7. Полиуретан

См. также

- Микрокапиллярные колонки MiniMIX-C Narrow Bore, экономия дорогостоящих растворителей, стр. 12

PLgel 5 мкм MIXED-D

Для конденсационных полимеров, которые содержат некоторое количество низкомолекулярных олигомеров

- Оптимизация производительности за счет сочетания большого объема пор и высокой эффективности.
- Поддержка растворимости пробы благодаря повышенной температуре.
- Надежные результаты за счет исключения последствий механического разрушения вследствие оптимизированного размера частиц.

Характеристики

Линейный рабочий диапазон молекулярных масс:

200–400 000 г/моль (в экв. полистирола)

Гарантированная эффективность колонки: >50 000 т/м

Типичное давление:

1 мл/мин (внутренний диаметр 7,5 мм): ≈ 30 бар на 300 мм

0,3 мл/мин (внутренний диаметр 4,6 мм): ≈ 24 бар на 250 мм

(ТГФ при 20 °С, ТХБ при 140 °С)

Максимальная скорость потока:

внутренний диаметр 7,5 мм: 1,5 мл/мин

внутренний диаметр 4,6 мм: 0,5 мл/мин

Максимальное давление: 150 бар

Максимальная температура: 150 °С

Рекомендуемое количество колонок:

2 шт. по 250 мм или 2 шт. по 300 мм

Рекомендуемые калибровочные стандарты:

EasiVial PS-M для удобной калибровки по 12 точкам всего за три вкола

EasiCal PS-2 для быстрой калибровки по 10 точкам

Наборы S-M2-10 (полистирол) для точной калибровки по 10 точкам

Калибровочные наборы PEO/PEG-10 (ПЭО/ПЭГ) для ДМФА для широкого диапазона молекулярных масс

См. документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Сведения для заказа

Колонки PLgel 5 мкм MIXED-D

| Описание | Кат. № |
|--|-------------|
| PLgel 5 мкм MIXED-D, 7,5 x 300 мм | PL1110-6504 |
| PLgel 5 мкм MiniMIX-D, 4,6 x 250 мм | PL1510-5504 |
| PLgel 5 мкм Guard, 7,5 x 50 мм | PL1110-1520 |
| PLgel 5 мкм MiniMIX-D Guard, 4,6 x 50 мм | PL1510-1504 |

Области применения

Эпоксидные смолы, силиконовые смазки, полиэфирные смолы, полиолефины

Условия

Колонки: 2 шт. PLgel 5 мкм MIXED-D, 7,5 × 300 мм

Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)

Скорость потока: 1,0 мл/мин

Детектор: PL-GPC 220 (рефрактометр)

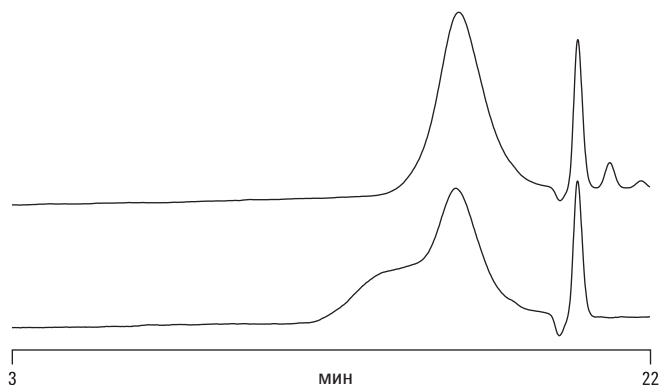


Рис. 8. Асфальты

Условия

Колонки: 3 шт. PLgel 5 мкм MIXED-D, 7,5 × 300 мм

Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)

Скорость потока: 1,0 мл/мин

Детектор: PL-GPC 220 (рефрактометр)

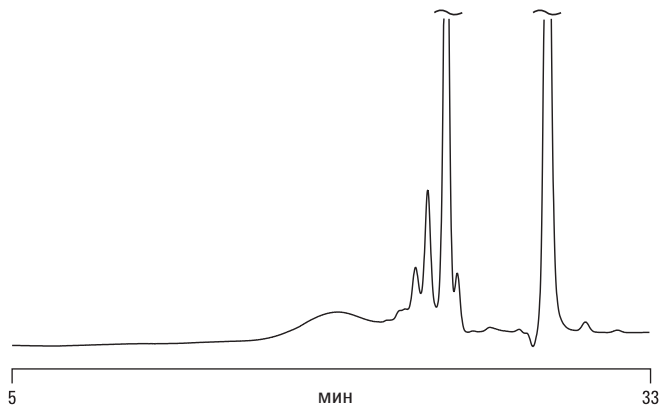


Рис. 9. Эпоксидные смолы

См. также

- Микрокапиллярные колонки MiniMIX-D Narrow Bore, экономия дорогостоящих растворителей, стр. 12

PLgel 3 мкм MIXED-E

Олигомеры и полимеры с молекулярной массой до 25 000

- Сверхвысокая эффективность способствует разрешению узких пиков.
- Скоростной анализ повышает производительность.
- Оптимизированный размер частиц для низкомолекулярных полимеров.

Характеристики

Линейный рабочий диапазон молекулярных масс:
до 25 000 г/моль (в экв. полистирола)

Гарантированная эффективность колонки:

7,5 x 300 мм >80 000 т/м

4,6 x 250 мм >70 000 т/м

Наивысшая эффективность/разрешение достигаются только на высокопроизводительном оборудовании с низким мертвым объемом.

Типичное давление:

1 мл/мин (внутренний диаметр 7,5 мм): ≈ 50 бар на 300 мм

0,3 мл/мин (внутренний диаметр 4,6 мм): ≈ 42 бар на 250 мм

(ТГФ при 20 °С)

Максимальная скорость потока:

внутренний диаметр 7,5 мм: 1,5 мл/мин

внутренний диаметр 4,6 мм: 0,5 мл/мин

Максимальное давление: 180 бар

Максимальная температура: 110 °С

Рекомендуемое количество колонок:

1–3 шт. по 250 мм или 1–3 шт. по 300 мм

Рекомендуемые калибровочные стандарты:

Набор S-L-10 (полистирол) для точной калибровки по 10 точкам

Набор PEG-10 (полиэтиленгликоль) для ДМФА, для низкомолекулярных соединений

См. документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Сведения для заказа

Колонки PLgel 3 мкм MIXED-E

| Описание | Кат. № |
|--|-------------|
| PLgel 3 мкм MIXED-E, 7,5 x 300 мм | PL1110-6300 |
| PLgel 3 мкм MiniMIX-E, 4,6 x 250 мм | PL1510-5300 |
| PLgel 3 мкм Guard, 7,5 x 50 мм | PL1110-1320 |
| PLgel 3 мкм MiniMIX-E Guard, 4,6 x 50 мм | PL1510-1300 |

Области применения

Форполимеры, полиолы, смолы, силоксаны

Условия

Колонки: 3 шт. PLgel 3 мкм MIXED-E, 7,5 x 300 мм

Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)

Скорость потока: 1,0 мл/мин

Детектор: УФ, 254 нм

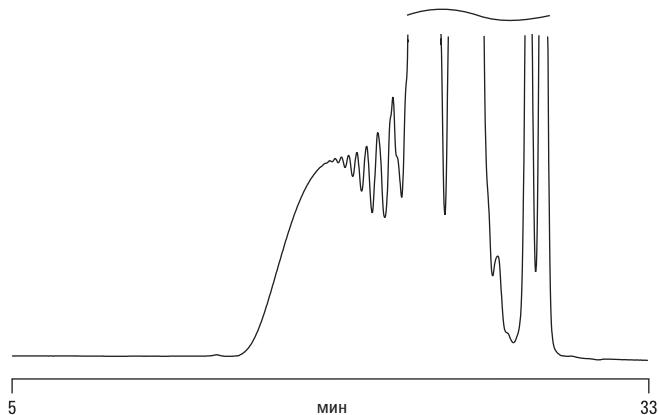


Рис. 10. Полиол

Условия

Колонки: 2 шт. PLgel 3 мкм MIXED-E, 7,5 x 300 мм

Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)

Скорость потока: 1,0 мл/мин

Детектор: PL-GPC 220 (рефрактометр)

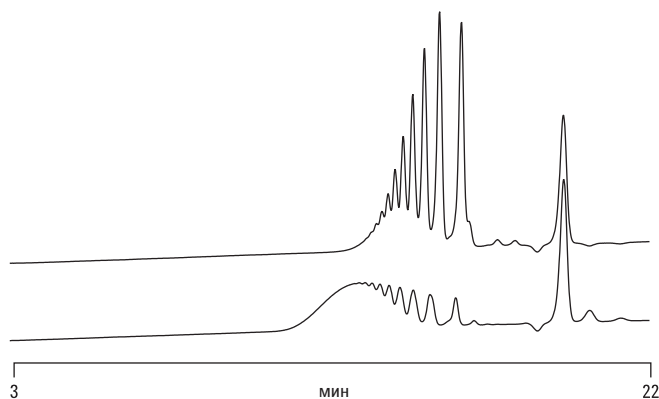


Рис. 11. Полиизфирные смолы

См. также

- Микрокапиллярные колонки MiniMIX-E Narrow Bore, экономия дорогостоящих растворителей, стр. 12

PLgel MIXED-LS

Исключает разрушение сорбента для повышения качества данных при работе с детектором по светорассеянию

- Мгновенное улучшение качества данных.
- Отсутствие потребности в кондиционировании, экономия времени и снижение затрат на растворители.
- Максимальное использование возможностей детекторов по светорассеянию.

Колонки PLgel MIXED-LS исключают утечку наночастиц вследствие разрушения сорбента, значительно повышая качество данных по светорассеянию.

В серии колонок PLgel MIXED-LS в качестве наполнителя используется полимер полистирола и дивинилбензола, полученный с помощью запатентованной инновационной технологии суспензионной полимеризации, практически исключая разрушение сорбента. При использовании PLgel MIXED-LS вместо обычных колонок ГПХ сразу удается добиться поразительного повышения качества данных по светорассеянию. Приведенные здесь хроматограммы по светорассеянию были получены после промывки колонок ТГФ в течение часа со скоростью 1 мл/мин. Стандарт полистирола (Mr 210 000) вводился с концентрацией 1 мг/мл для демонстрации существенного улучшения уровня «сигнал — шум» благодаря использованию колонки PLgel MIXED-LS.

Производительность колонок PLgel MIXED-LS соответствовала колонкам PLgel 20 мкм MIXED-A и PLgel 10 мкм MIXED-B в плане калибровки, эффективности колонки, совместимости с широким диапазоном растворителей и рабочей температуры. Колонки MIXED-LS также идеально подходят для определения вязкости в рабочем режиме, сводя к минимуму риск засорения капилляра, и могут использоваться с обычными защитными колонками PLgel Guard, заполненными жесткими гелями с малыми размерами пор, без уноса частиц неподвижной фазы.

См. также

- «Полимерные калибровочные стандарты с точными молекулярными массами», документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Сведения для заказа

Колонки PLgel MIXED-LS

| Описание | Линейный рабочий диапазон молекулярных масс (г/моль) (полистирол) | Гарантированная эффективность (τ/м) | Кат. № |
|---------------------------------------|---|-------------------------------------|---------------|
| PLgel 10 мкм MIXED-B LS, 7,5 x 300 мм | от 500 до 10 000 000 | >35 000 | PL1110-6100LS |
| PLgel 20 мкм MIXED-A LS, 7,5 x 300 мм | от 2 000 до 10 000 000 | >18 000 | PL1110-6200LS |
| PLgel 10 мкм Guard, 7,5 x 50 мм | | | PL1110-1120 |
| PLgel 20 мкм Guard, 7,5 x 50 мм | | | PL1110-1220 |

Области применения

Полиэтилены, полиолефины

Условия

Колонка: Традиционная колонка для ГПХ
Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Детектор: LS (по светорассеянию)

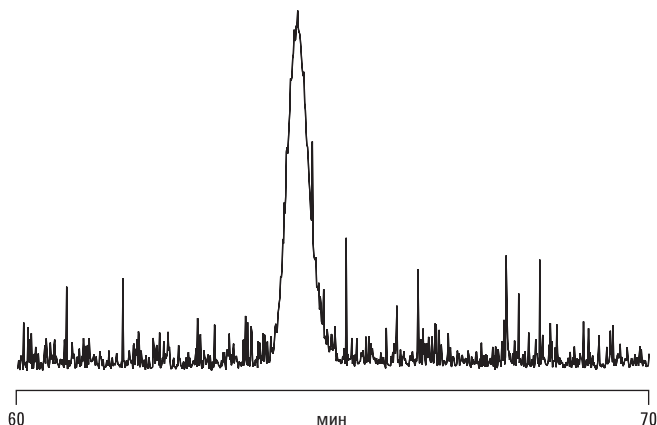


Рис. 12. Традиционная колонка для ГПХ

Условия

Колонка: PLgel 10 мкм MIXED-B LS, 7,5 x 300 мм
Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Детектор: LS (по светорассеянию)

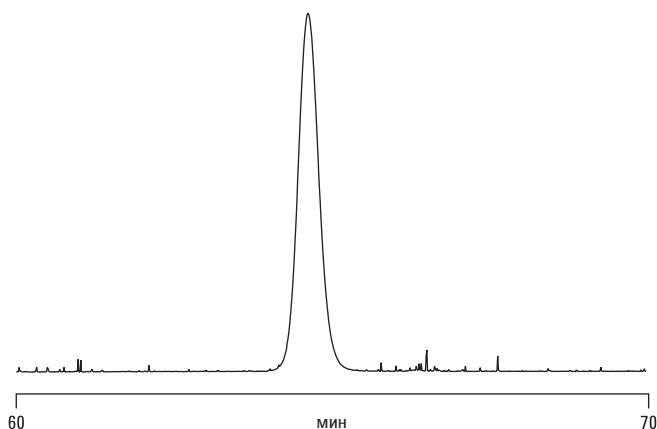


Рис. 13. Колонка PLgel LS

PLgel MiniMIX Narrow Bore

Экономия растворителя

- Экономия средств за счет использования на 70% меньше растворителя.
- Меньший запас растворителей и повышение безопасности оператора.
- Высокая производительность, сравнимая с колонками компании Agilent с традиционными значениями внутреннего диаметра.

Для снижения стоимости и расхода растворителей используйте стандартные колонки для смешанных растворителей PLgel MiniMIX с размерами капилляра 4,6 x 250 мм. Эти микрокапиллярные колонки обеспечивают высокую производительность, отличную совместимость с растворителем и механическую стабильность. Оба типа колонок — и PlusPore Narrow Bore, и PLgel MiniMIX — можно использовать с традиционным оборудованием для гель-проникающей хроматографии.

Совет. Для сохранения линейной скорости через колонку объемный расход должен быть снижен до 0,3 мл/мин в соответствии с площадью поперечного сечения колонки, в результате чего потребление растворителя значительно снижается. Загрузка пробы также должна быть сокращена в соответствии с уменьшенным объемом колонки, и, во избежание чрезмерного уширения пиков, мертвый объем системы должен быть сведен к минимуму.

Области применения

Такие же, как для диапазонов MIXED

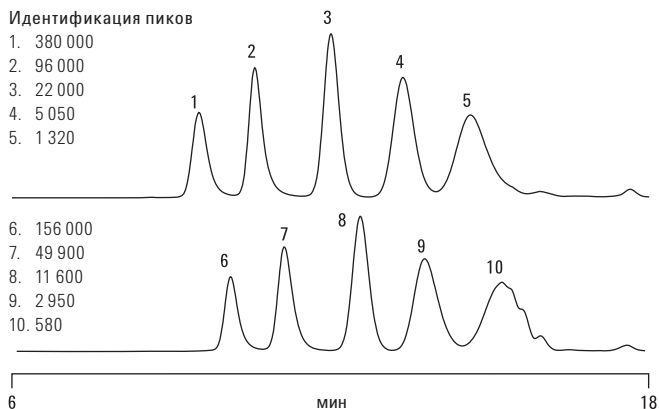
Условия

Колонки: 2 шт. PLgel 5 мкм MIXED-D, 7,5 × 300 мм
Проба: EasiCal PS-2
Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Ввод. объем: 100 мкл
Детектор: УФ, 254 нм

Идентификация пиков

1. 380 000
2. 96 000
3. 22 000
4. 5 050
5. 1 320

6. 156 000
7. 49 900
8. 11 600
9. 2 950
10. 580



Условия

Колонки: 2 шт. PLgel MiniMIX-D, 7,5 × 300 мм
Проба: EasiCal PS-2
Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)
Скорость потока: 0,3 мл/мин
Ввод. объем: 20 мкл
Детектор: УФ, 254 нм

Идентификация пиков

1. 380 000
2. 96 000
3. 22 000
4. 5 050
5. 1 320

6. 156 000
7. 49 900
8. 11 600
9. 2 950
10. 580

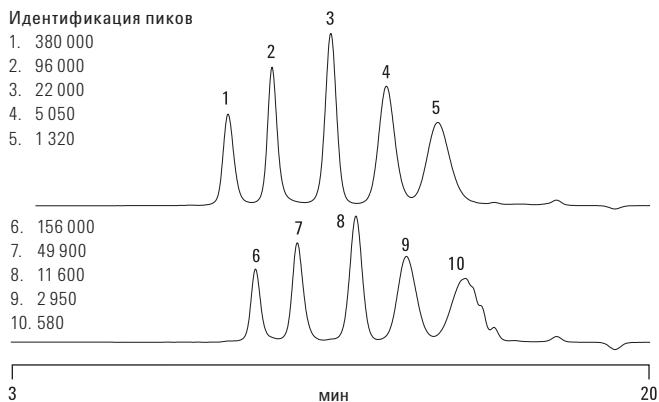


Рис. 14. Сравнение традиционных и микрокапиллярных колонок

PLgel MiniMIX Narrow Bore

Сведения для заказа

Колонки PLgel MiniMIX, 4,6 x 250 мм

| Описание | Линейный рабочий диапазон молекулярных масс (г/моль) (полистирол) | Гарантированная эффективность (т/м) | Кат. № |
|------------------------|---|-------------------------------------|-------------|
| PLgel 20 мкм MiniMIX-A | от 2 000 до 40 000 000 | >17 000 | PL1510-5200 |
| PLgel 10 мкм MiniMIX-B | от 500 до 10 000 000 | >35 000 | PL1510-5100 |
| PLgel 5 мкм MiniMIX-C | от 200 до 2 000 000 | >50 000 | PL1510-5500 |
| PLgel 5 мкм MiniMIX-D | от 200 до 400 000 | >50 000 | PL1510-5504 |
| PLgel 3 мкм MiniMIX-E | До 25 000 | >70 000 | PL1510-5300 |

См. также

- Колонки PlusPore с очень высоким разрешением без артефактов, стр. 21.
- Колонки PLgel MIXED, упрощение выбора колонки, стр. 5.
- «Полимерные калибровочные стандарты с точными молекулярными массами», документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ».

Совет. Уменьшите размер пиков в системе при использовании рефрактометра, подготовив пробу в растворителе, циркулирующем в системе.



Колонки PLgel с индивидуальными размерами пор

Высокое разрешение в конкретном диапазоне молекулярных масс

- Высокая эффективность повышает производительность.
- Выберите оптимальную колонку для превосходного соответствия и варианта применения.
- Быстрый анализ с меньшим количеством колонок экономит время и деньги.

Колонки для гель-проникающей хроматографии с индивидуальными размерами пор обеспечивают высокое разрешение в конкретном диапазоне молекулярных масс. Линейный отрезок калибровочной кривой с самым пологим наклоном определяет область молекулярных масс, в которой можно добиться оптимального разрешения.

См. также

- «Полимерные калибровочные стандарты с точными молекулярными массами», документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Совет. Обратите внимание на уширение и размытие хвоста пиков, свидетельствующие о приближении окончания срока службы колонки и необходимости ее замены.

Области применения

PLgel 3 мкм: Триглицериды, линейные углеводороды

PLgel 5 мкм: Акрилаты

PLgel 10 мкм: Каучуки

Условия

Калибровочный стандарт полистирол

Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)

Скорость потока: 1,0 мл/мин

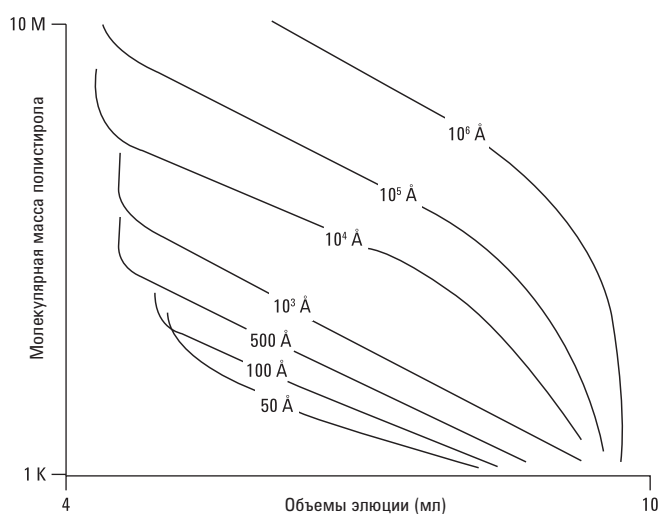


Рис. 15. Калибровочные кривые

Колонки PLgel с индивидуальными размерами пор

Сведения для заказа

Колонки PLgel с индивидуальными размерами пор

| Описание | Размер пор (Å) | Диапазон ММ (г/моль) (ПС) | Гарантированная эффективность (т/м) | Кат. № 7,5 x 300 мм | Кат. № 7,5 x 600 мм |
|--------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------|
| PLgel 3 мкм | 100 | До 5 000 | >100 000 | PL1110-6320 | |
| PLgel 5 мкм | 50 | До 1 500 | >60 000 | PL1110-6515 | |
| PLgel 5 мкм | 100 | До 5 000 | >60 000 | PL1110-6520 | PL1110-8520 |
| PLgel 5 мкм | 500 | от 500 до 25 000 | >60 000 | PL1110-6525 | |
| PLgel 5 мкм | 10 ³ | от 500 до 60 000 | >50 000 | PL1110-6530 | |
| PLgel 5 мкм | 10 ⁴ | от 10 000 до 450 000 | >50 000 | PL1110-6540 | |
| PLgel 5 мкм | 10 ⁵ | от 60 000 до 1 700 000 | >50 000 | PL1110-6550 | |
| PLgel 10 мкм | 50 | До 1 500 | >35 000 | PL1110-6115 | |
| PLgel 10 мкм | 100 | До 5 000 | >35 000 | PL1110-6120 | |
| PLgel 10 мкм | 500 | от 500 до 25 000 | >35 000 | PL1110-6125 | |
| PLgel 10 мкм | 10 ³ | от 500 до 60 000 | >35 000 | PL1110-6130 | |
| PLgel 10 мкм | 10 ⁴ | от 10 000 до 450 000 | >35 000 | PL1110-6140 | |
| PLgel 10 мкм | 10 ⁵ | от 60 000 до 1 700 000 | >35 000 | PL1110-6150 | |
| PLgel 10 мкм | 10 ⁶ | от 600 000 до 10 000 000 | >35 000 | PL1110-6160 | |

Сведения для заказа

Колонки PLgel Guard, 7,5 x 50 мм

| Описание | Кат. № |
|--------------------|-------------|
| PLgel 3 мкм Guard | PL1110-1320 |
| PLgel 5 мкм Guard | PL1110-1520 |
| PLgel 10 мкм Guard | PL1110-1120 |
| PLgel 20 мкм Guard | PL1110-1220 |



Калибровочные стандарты Agilent для ГПХ

Использование для калибровки ГПХ-колонок высококачественных стандартов полимеров Agilent EasiVial и EasiCal гарантирует получение превосходных результатов и рост производительности за счет следующих преимуществ:

- высокая воспроизводимость данных;
- улучшенное разрешение и, как следствие, повышенная точность;
- быстрое обнаружение неполадок;
- уменьшение времени простоя и необходимости в ремонте;
- статистически значимый анализ системы.

Подробнее о калибровке колонок для ГПХ можно узнать из публикации **Calibrating GPC Columns - A Guide to Best Practice (Калибровка ГПХ-колонок: наиболее эффективные методы)** (5991-2720EN).

Найти эту статью, а также другие полезные материалы, можно на веб-сайте agilent.com/chem/GPCresources

Препаративные колонки PLgel

Фракционирование проб в зависимости от размера их молекул в растворе

- Отличная эффективность колонки обеспечивает оптимальное разрешение.
- Большой объем загрузки позволяет выделять миллиграммовые количества для дальнейшего исследования.
- Более чем десятикратное масштабирование гарантирует эффективный количественный анализ.

Препаративная гель-проникающая хроматография обычно используется для фракционирования полимеров, выделения компонентов в структуре полимеров или упрощения состава смесей относительно небольших молекул в сложных матрицах. Полимеры легко разделяются по размерам, предпочтительно в органическом растворителе с низкой температурой кипения. Затем они собираются в виде серии дискретных фракций и выделяются путем простого выпаривания растворителя.

Препаративные колонки PLgel заполнены таким же жестким, высокоэффективным носителем, что и аналитические колонки. Частицы размером 10 мкм обеспечивают высокую эффективность колонки (более 25 000 т/м) для оптимального разрешения и характеристик загрузки. Препаративные колонки PLgel с внутренним диаметром 25 мм предлагают более чем десятикратное масштабирование по сравнению с аналитическими колонками диаметром 7,5 мм. Увеличенный внутренний диаметр и объем колонки обеспечивает еще более высокую загрузку. Для низкомолекулярных веществ возможно также существенное повышение концентрации пробы, что позволяет получать миллиграммовые количества очень чистых веществ. Фактическая загрузка в конечном счете определяется конкретной пробой и ее молекулярной массой.

Выберите свою препаративную колонку PLgel

| Внутренний диаметр (мм) | Объем колонки на длину 300 мм (мл) | Минимальное масштабирование |
|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Аналитическая колонка PLgel 7,5 | 13 | x1 |
| Препаративная колонка PLgel 25 | 147 | x11 |

Совет. Не уверены, какую препаративную колонку использовать? Телефон для бесплатной консультации.

См. также

- «Полимерные калибровочные стандарты с точными молекулярными массами», документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Области применения

Фракционирование полимеров, выделение компонентов

Условия

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Колонка: | PLgel 10 мкм 500 Å, 25 x 300 мм |
| Концентрация пробы: | 100 мг/мл, 2 мл |
| Растворитель: | Дихлорметан |
| Скорость потока: | 9,0 мл/мин |
| Загрузка: | 200 мг на колонку |
| Детектор: | УФ, 254 нм |

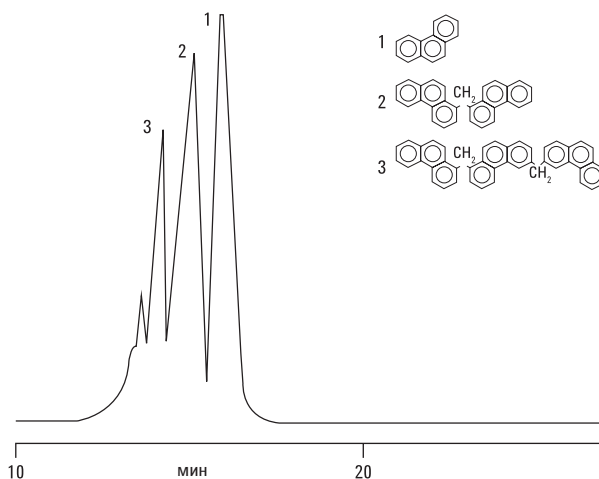


Рис. 16. Фракционирование дистиллята нефти

Сведения для заказа

Препаративные колонки PLgel

| Описание | Диапазон ММ (г/моль) (ПС) | Кат. № |
|---|---------------------------|-------------|
| PLgel 10 мкм 50 Å, 25 x 300 мм | До 1 500 | PL1210-6115 |
| PLgel 10 мкм 100 Å, 25 x 300 мм | До 5 000 | PL1210-6120 |
| PLgel 10 мкм 500 Å, 25 x 300 мм | от 500 до 25 000 | PL1210-6125 |
| PLgel 10 мкм 10 ³ Å, 25 x 300 мм | от 500 до 60 000 | PL1210-6130 |
| PLgel 10 мкм 10 ⁴ Å, 25 x 300 мм | от 10 000 до 550 000 | PL1210-6140 |
| PLgel 10 мкм 10 ⁵ Å, 25 x 300 мм | от 60 000 до 1 700 000 | PL1210-6150 |
| PLgel 10 мкм 10 ⁶ Å, 25 x 300 мм | от 600 000 до 10 000 000 | PL1210-6160 |
| PLgel 10 мкм MIXED-B, 25 x 300 мм | от 500 до 10 000 000 | PL1210-6100 |
| PLgel 10 мкм MIXED-D, 25 x 300 мм | от 200 до 400 000 | PL1210-6104 |
| PLgel Prep Guard, 25 x 25 мм | | PL1210-1120 |

PLgel Olexis

Анализ полимеров с очень высокой молекулярной массой

- Колонка, оптимизированная для анализа полиолефинов.
- Поддержка высоких температур.
- Высокое разрешение без разрушения пробы в результате деформации сдвига гарантирует полное разделение.

Колонки PLgel Olexis предназначены для анализа полимеров с очень высокими молекулярными массами, в частности полиолефинов. Разрешение колонки составляет до 10 000 000 г/моль (полистирол в ТГФ), размер частиц наполнителя равен 13 мкм для оптимизации эффективности и разрешения без риска механического разрушения пробы в процессе анализа. Наполнитель колонок PLgel Olexis отличается механической стабильностью и устойчивостью, характерной для колонки PLgel, и поэтому может использоваться для анализа материалов с высокой кристаллическостью при температурах вплоть до 220 °С.

Совет. Нагрев и охлаждение колонки для высокотемпературного анализа должны осуществляться медленно во избежание повреждения в результате термоудара.

См. также

- «Полимерные калибровочные стандарты с точными молекулярными массами», документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Сведения для заказа

Колонки PLgel Olexis

| Описание | Кат. № |
|---------------------------------|-------------|
| PLgel Olexis, 7,5 × 300 мм | PL1110-6400 |
| PLgel Olexis Guard, 7,5 × 50 мм | PL1110-1400 |

Области применения

Полиолефины

Условия

Колонки: 3 шт. PLgel Olexis, 7,5 × 300 мм
Растворитель: Трихлорбензол + 0,0125% БГТ
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Ввод. объем: 200 мкл
Температура: 160 °С
Детектор: PL-GPC 220 (рефрактометр)

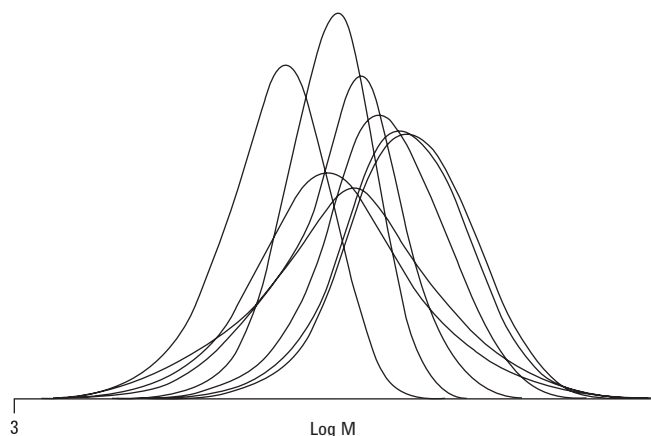


Рис. 17. Колонка PLgel Olexis демонстрирует истинную модальность по всему диапазону полиолефинов

Условия

Колонки: 3 шт. PLgel Olexis, 7,5 × 300 мм
Растворитель: Трихлорбензол + 0,0125% БГТ
Ввод. объем: 200 мкл
Температура: 160 °С
Детектор: PL-GPC 220 (рефрактометр) + детектор по светорассеянию + вискозиметр

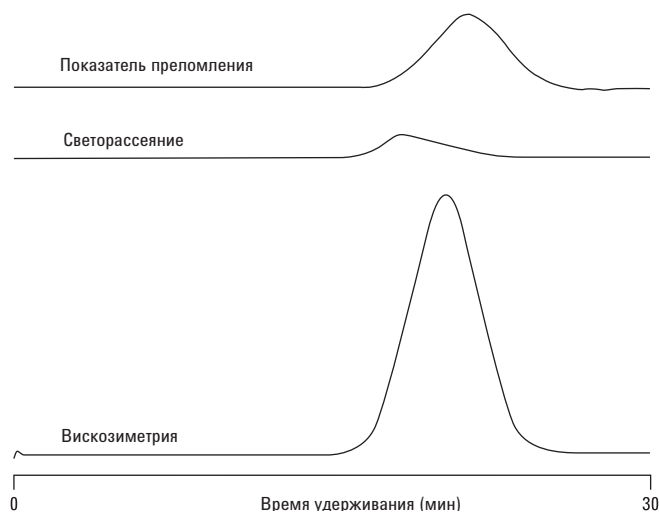


Рис. 18. Гель-проникающая хроматография полиэтилена на колонке PLgel Olexis с разными детекторами

Специализированные колонки

Agilent EnviroPrep

Экологическая очистка по методикам EPA

- Большой объем загружаемой пробы гарантирует эффективный анализ следовых количеств.
- Простая методика очистки сокращает затраты на пробоподготовку.
- Оптимизированная дисперсия размеров частиц обеспечивает высокое разрешение.

Колонки EnviroPrep позволяют выполнять простую одностадийную очистку для определения пестицидов в разнообразных органических матрицах. Фракции с более высокой молекулярной массой, такие как липиды, полимеры, натуральные смолы и диспергированные высокомолекулярные компоненты, легко исключаются при анализе методом гель-проникающей хроматографии.

Совет. Препаративная гель-проникающая хроматография для очистки почвенного экстракта описана в методике 3640A EPA с использованием колонок 25 x 300 и 25 x 150 мм для достижения большего объема загружаемой пробы и увеличения выхода фракций, что особенно ценно при низких уровнях загрязняющих веществ. Колонки EnviroPrep идеально подходят для этой методики. Колонки, содержащие частицы 10 мкм с размерами пор 100 Å, обеспечивают высокое разрешение с пределом эксклюзии 4 000 ед. молекулярной массы. Препаративные колонки обеспечивают высокое разрешение и загрузку благодаря оптимизации дисперсии размеров частиц.

Сведения для заказа

Колонки EnviroPrep

| Описание | Кат. № |
|--------------------------|----------------|
| EnviroPrep 21,2 x 150 мм | PL1E10-3120EPA |
| EnviroPrep 25 x 150 мм | PL1210-3120EPA |
| EnviroPrep 21,2 x 300 мм | PL1E10-6120EPA |
| EnviroPrep 25 x 300 мм | PL1210-6120EPA |

Условия

Колонка: EnviroPrep 25 x 300 мм
EnviroPrep 25 x 150 мм
Растворитель: Дихлорметан
Скорость потока: 10 мл/мин
Детектор: УФ, 254 нм

| Идентификация пиков | мг/л |
|-----------------------------|--------|
| 1. Кукурузное масло | 25 000 |
| 2. Бис(2-этилгексил) фталат | 1 000 |
| 3. Метоксихлор | 200 |
| 4. Перилен | 20 |
| 5. Сера | 80 |

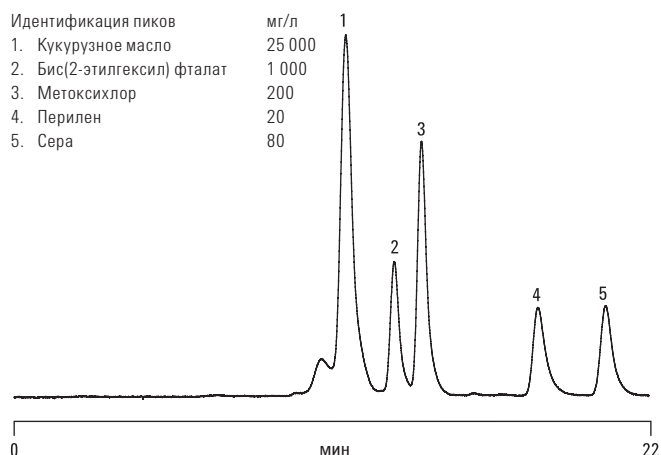


Рис. 19. Колонки для очистки проб

PL HFIPgel

Увеличение производительности при использовании гексафторизопропанола (ГФИП)

- Оптимизированный диапазон разделения обеспечивает высокую производительность без каких-либо артефактов.
- Высокая прочность наполнителя продлевает срок службы колонки.
- Низкое рабочее давление сокращает степень износа системы и время простоя.

Гексафторизопропанол используется в качестве растворителя в геле-проникающей хроматографии для анализа важных промышленных полимеров, таких как полиэфиры, полиамиды и сополимеры полилактида и гликолида. Для существенного повышения производительности в сильнополярных растворителях, таких как гексафтор-2-пропанол (ГФИП) и трифторэтанол, была разработана новая технология multipore для создания колонки PL HFIPgel с наполнителем — полимером полистирола и дивинилбензола, характеризующимся монодисперсным размером частиц, большим объемом пор и высоким разрешением.

Использование колонок PL HFIPgel позволяет избежать проблем, связанных с обычными наполнителями и ГФИП, например чрезмерной кривизны калибровочных кривых, дислокаций или плечей на пиках для полидисперсных проб и низкого разрешения в области низких молекулярных масс.

Гарантируемая эффективность колонки свыше 30 000 т/м. Колонки отличаются повышенной прочностью с максимальным рабочим давлением 145 бар. Они заполняются и тестируются в метаноле, но поставляются готовыми к использованию в гексафтор-2-пропанол.

Колонки PL HFIPgel с внутренним диаметром 7,5 мм обычно работают при скорости потока 1 мл/мин. Однако колонки с внутренним диаметром 4,6 мм работают при скорости потока 0,3 мл/мин, позволяя снизить расход растворителя на 70% и, следовательно, сэкономить средства на приобретение и утилизацию растворителей.

Сведения для заказа

Колонки PL HFIPgel

| Описание | Кат. № |
|------------------------------|-----------------|
| PL HFIPgel 4,6 x 250 мм | PL1514-5900HFIP |
| PL HFIPgel 7,5 x 300 мм | PL1114-6900HFIP |
| PL HFIPgel Guard 7,5 x 50 мм | PL1114-1900HFIP |
| PL HFIPgel Guard 4,6 x 50 мм | PL1514-1900HFIP |

Области применения

Полиэфиры, полиамиды, сополимеры полилактида и гликолида

Условия

Колонки: 2 шт. PL HFIPgel 7,5 x 300 мм
Растворитель: ГФИП + 20мМ трифторацетата Na
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Температура: 40 °С
Детектор: PL-GPC 50 (рефрактометр)

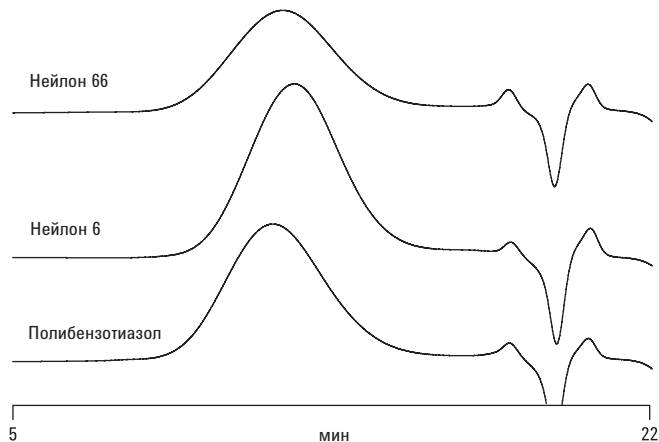


Рис. 20. Полиамиды

См. также

- «Полимерные калибровочные стандарты с точными молекулярными массами», документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Совет. Острые пики в начальной части хроматограмм ГПХ (высокая молекулярная масса) указывают, что проба может быть исключением и может потребоваться комплект колонок с более высоким диапазоном разрешения.

Agilent PL Rapide

Быстрое разделение и анализ большого количества проб

- Экономия времени за счет скоростного анализа, занимающего менее десяти минут.
- Повышение эффективности благодаря значительному увеличению проботока.
- Экономия средств за счет снижения потребления и утилизации растворителей.

Для сокращения времени анализа в эксперименте можно варьировать два ключевых параметра. Можно уменьшить длину колонки или увеличить скорость потока растворителя. При использовании обоих этих способов колонка PL RAPIDE позволяет значительно увеличить проботок по сравнению с традиционным комплектом колонок для гель-проникающей хроматографии.

Быстрая гель-проникающая хроматография является превосходным инструментом скрининга распределения молекулярных масс полимеров для анализа тенденций. Короткие колонки PL Rapide сокращают время анализа, сохраняя отличную совместимость с растворителями и механическую прочность, характерную для всех колонок Agilent для ГПХ.

Колонки PL Rapide идеально подходят для высокоскоростных вариантов применения, таких как скрининг с высокой пропускной способностью, мониторинг процесса или отслеживание изменений в распределении молекулярных масс, где время является наиболее важным фактором анализа. Эти колонки, заполненные гелями высокого качества, охватывают полный спектр молекулярных масс и доступны для анализа органических и водорастворимых полимеров. Ключевыми особенностями этих колонок являются большой объем пор и высококачественные материалы наполнителей, отсутствие специальных требований к системе, выбор диапазона разрешения молекулярных масс, совместимость с обширным рядом растворителей и отличная механическая прочность.

Колонки PL Rapide доступны в версиях L, M и H для низких, средних и высоких молекулярных масс. Версия F предназначена для потокового анализа разных проб.

Сведения для заказа

Колонки PL Rapide

| Описание | Диапазон ММ (г/моль) | Гарантированная эффективность (т/м) | Кат. № |
|---------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------|
| PL Rapide H, 150 x 7,5 мм | от 500 до 10 000 000 | >35 000 | PL1113-3100 |
| PL Rapide H, 100 x 10 мм | от 500 до 10 000 000 | >35 000 | PL1013-2100 |
| PL Rapide M, 150 x 7,5 мм | от 200 до 2 000 000 | >60 000 | PL1113-3500 |
| PL Rapide M, 100 x 10 мм | от 200 до 2 000 000 | >60 000 | PL1013-2500 |
| PL Rapide L, 150 x 7,5 мм | от 200 до 500 000 | >80 000 | PL1113-3300 |
| PL Rapide L, 100 x 10 мм | от 200 до 500 000 | >80 000 | PL1013-2300 |
| PL Rapide F, 150 x 7,5 мм | до 3 300 | >55 000 | PL1113-3120 |
| PL Rapide F, 100 x 10 мм | до 3 300 | >40 000 | PL1013-2120 |

Области применения

Эпоксидные смолы, мониторинг процесса, анализ с вводом пробы в поток

Условия

Колонка: PL Rapide L, 10 x 100 мм
Проба: Эпоксидные смолы
Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)
Скорость потока: 1,0, 2,0 и 3,0 мл/мин
Детектор: УФ, 254 нм

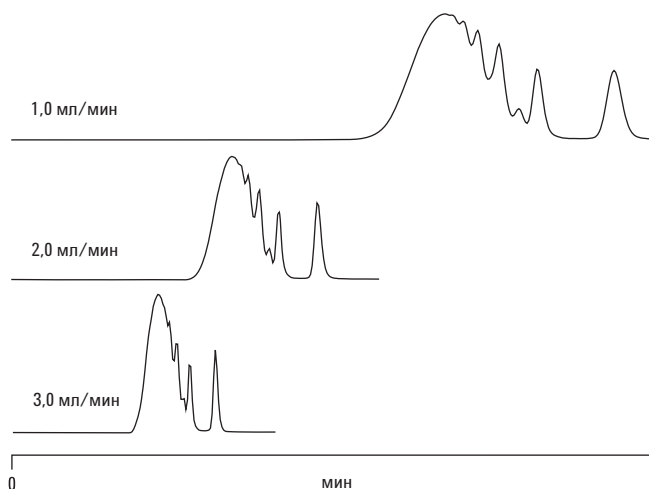


Рис. 21. Анализ смол методом скоростной гель-проникающей хроматографии

См. также

- «Полимерные калибровочные стандарты с точными молекулярными массами», документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Agilent PlusPore

Очень высокое разрешение без артефактов

- Большой объем пор.
- Отсутствие артефактов.
- Оптимальное разрешение.

Диапазон колонок PlusPore отличается увеличенным объемом пор, который обеспечивает высокое разрешение для конкретных вариантов применения. Высокая стабильность носителя позволяет использовать широкий диапазон органических растворителей без ущерба точности, не вызывая искажения формы распределения молекулярных масс.

Серия колонок PlusPore была специально разработана для гель-проникающей хроматографии высокого разрешения и представляет самые последние технологии в области колонок для ГПХ. Инновационные материалы наполнителей созданы на основе отраслевого стандарта, сополимера полистирола и дивинилбензола с высокой степенью сшивки, и предназначены для самого широкого применения и совместимости с обширным диапазоном растворителей. Все они созданы с помощью нового способа полимеризации с получением частиц, которые проявляют специфическую, контролируемую пористую структуру для оптимальной производительности ГПХ. Области применения включают в себя смолы, конденсационные полимеры, форполимеры и олигомеры.

Области применения для ассортимента колонок PlusPore

- PolyPore для универсального рутинного анализа полимеров
- ResiPore для смол и конденсационных полимеров
- MesoPore для форполимеров и низкомолекулярных смол
- OligoPore для олигомерных проб

Для анализа полимеров с высоким разрешением колонки PolyPore, ResiPore, MesoPore и OligoPore, входящие в серию продукции PlusPore, демонстрируют разнообразные размеры пор с практически линейными калибровочными кривыми, охватывающие расширенный диапазон молекулярных масс. Эти структуры, именуемые также multipore, имеют увеличенный объем пор по сравнению с обычными материалами наполнителей на основе сополимера полистирола и дивинилбензола, что позволяет получить колонки для ГПХ с очень высоким разрешением. Поверхностно-пористые частицы с высокой степенью сшивки обеспечивают превосходную химическую и физическую стабильность и легкий переход от одного растворителя к другому во всем диапазоне органических растворителей с незначительным изменением формы калибровочной кривой или эффективности колонок. Поскольку эта технология колонок multipore не требует комбинации отдельных наполнителей с разными размерами пор, в результате удается получить высокую точность и надежность без каких-либо артефактов в форме распределения молекулярных масс.

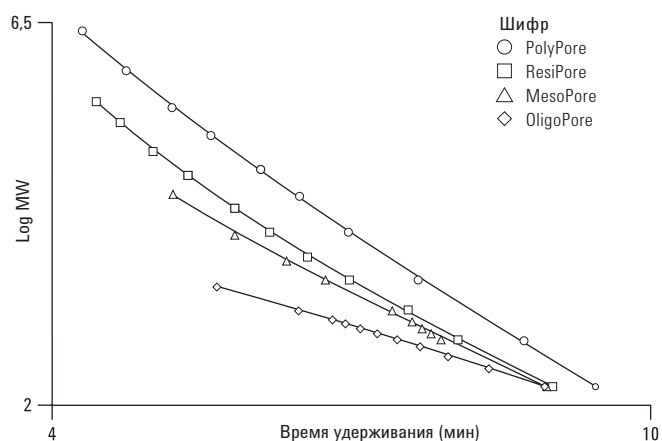


Рис. 22. Калибровочные кривые PlusPore

См. также

- «Полимерные калибровочные стандарты с точными молекулярными массами», документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Руководство по выбору PlusPore

| Колонка | Диапазон ММ (г/моль) (ПС) | Номинальный размер частиц (мкм) | Типичная эффективность (т/м) | Рекомендуемые калибровочные стандарты | Размер пор вкладыша (мкм) |
|-----------|---------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| PolyPore | от 200 до 2 000 000 | 5 | >60 000 | EasiCal PS-1 или EasiVial PS-H | 2 |
| ResiPore | до 500 000 | 3 | >80 000 | EasiCal PS-2 или EasiVial PS-M | 2 |
| MesoPore | до 25 000 | 3 | >80 000 | Набор S-L-10 (полистирол) | 2 |
| OligoPore | до 3 300 | 6 | >55 000 | Набор S-L2-10 (полистирол) | 2 |

Agilent PolyPore

Непревзойденное разрешение для основных полимеров

- Рутинный анализ полимеров с очень высоким разрешением.
- Широкий рабочий диапазон упрощает выбор колонки.
- Низкий размер частиц позволяет извлечь максимум информации из определяемого вещества.

Колонки PolyPore были специально разработаны для получения непревзойденного разрешения при анализе полимеров с широкими распределениями молекулярных масс. Помимо обширного рабочего диапазона, охватывающего разнообразные молекулярные массы, в колонках PolyPore сочетается низкий размер частиц порядка пяти мкм с чрезвычайно высоким объемом пор, позволяющие получить максимально возможное разрешение и извлечь из анализа самые подробные данные.

Характеристики

Диапазон ММ: от 200 до 2 000 000 мл/мин

Номинальный размер частиц: 5 мкм

Типичная эффективность: >60 000 т/м

Рекомендуемые калибровочные стандарты:

EasiCal PS-1 для быстрой калибровки по 10 точкам или EasiVial для удобной калибровки по 10 точкам всего за три ввода

См. документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Сведения для заказа

Колонки PolyPore

| Описание | Кат. № |
|-----------------------------|-------------|
| PolyPore, 4,6 x 250 мм | PL1513-5500 |
| PolyPore, 7,5 x 300 мм | PL1113-6500 |
| PolyPore Guard, 4,6 x 50 мм | PL1513-1500 |
| PolyPore Guard, 7,5 x 50 мм | PL1113-1500 |

Области применения

Полиэтролы, поликарбонаты, полиуретаны, полисилоксаны

Условия

Колонки: 2 шт. PolyPore, 7,5 x 300 мм
PLgel 5 мкм 10⁵Å, 7,5 x 300 мм
PLgel 5 мкм 10⁵Å, 7,5 x 300 мм
Проба: Каучук с высокой молекулярной массой
Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Ввод. объем: 100 мкл
Детектор: PL-GPC 50 (рефрактометр)

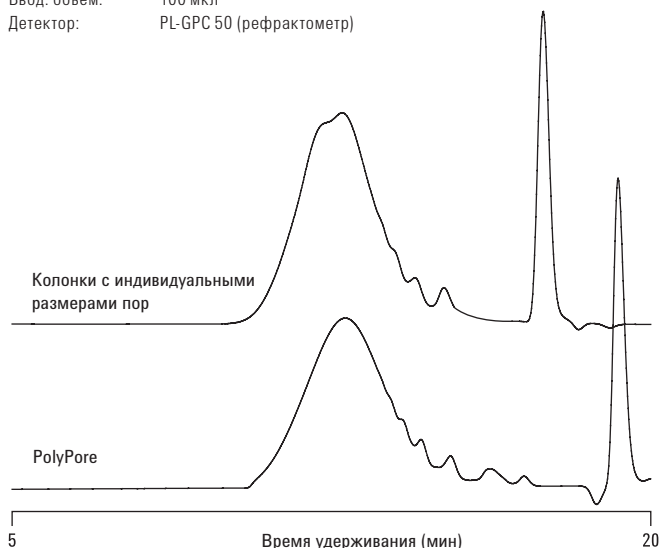


Рис. 23. Сравнение PolyPore с традиционными колонками для ГПХ с индивидуальными размерами пор

Условия

Колонки: 2 шт. PolyPore, 7,5 x 300 мм
Проба: Промышленный полиметилметакрилат (ПММА)
Растворитель: ДМФА + 0,1% LiBr
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Температура: 80 °C
Ввод. объем: 100 мкл
Детектор: PL-GPC 50 (рефрактометр)

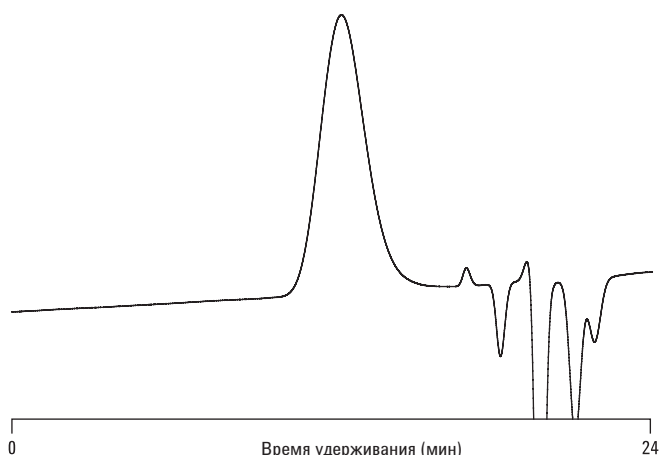


Рис. 24. Полиметилметакрилат в ДМФА

Agilent ResiPore

Высокое разрешение для смол и конденсационных полимеров

- Эффективное разделение в случае сложных распределений молекулярных масс.
- Определение содержания олигомеров для получения истинного представления о пробе.
- Большой объем пор позволяет извлечь максимум информации из определяемого вещества.

Колонки ResiPore являются идеальным выбором для анализа смол и конденсационных полимеров со сложными распределениями молекулярных масс, содержащих олигомеры. Благодаря сочетанию низкого размера частиц порядка трех мкм и высокого объема пор высокоэффективные колонки ResiPore обеспечивают максимальное разрешение для этих полимеров со средними значениями молекулярных масс.

Характеристики

Диапазон молекулярных масс: до 500 000 (г/моль)

Номинальный размер частиц: 3 мкм

Типичная эффективность: >80 000 т/м

Рекомендуемые калибровочные стандарты:

EasiCal PS-2 для быстрой калибровки по 10 точкам или EasiVial PS-M для удобной калибровки по 10 точкам всего за 3 вкола

См. документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Сведения для заказа

Колонки ResiPore

| Описание | Кат. № |
|-----------------------------|-------------|
| ResiPore, 4,6 x 250 мм | PL1513-5300 |
| ResiPore, 7,5 x 300 мм | PL1113-6300 |
| ResiPore Guard, 4,6 x 50 мм | PL1513-1300 |
| ResiPore Guard, 7,5 x 50 мм | PL1113-1300 |

Области применения

Эпоксидные смолы, полиэфирные смолы, силиконовые смазки, углеводородные парафины

Условия

Колонки: 2 шт. ResiPore, 7,5 x 300 мм
Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Ввод. объем: 20 мкл
Детектор: УФ, 254 нм

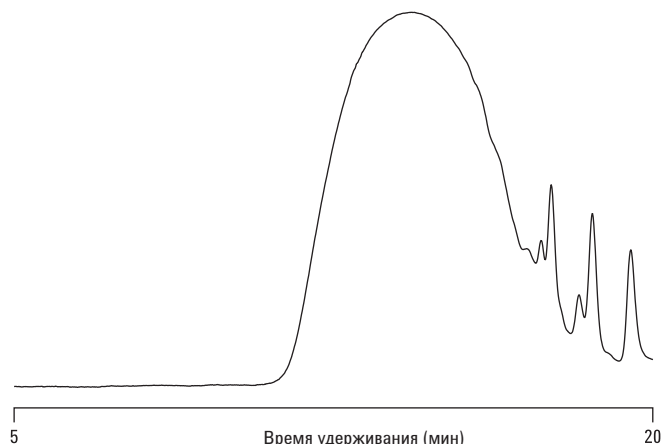


Рис. 25. Алкидная смола

Условия

Колонки: 2 шт. ResiPore, 7,5 x 300 мм
Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Ввод. объем: 20 мкл
Детектор: УФ, 254 нм

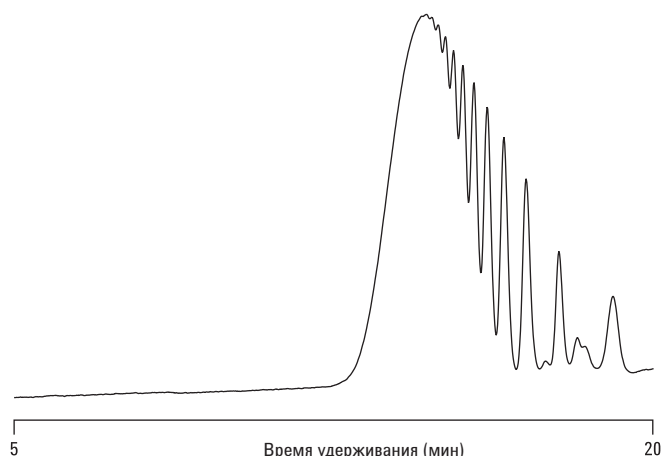


Рис. 26. Полиэфир

Agilent MesoPore

Непревзойденное разделение для форполимеров и низкомолекулярных смол

- Полная совместимость с растворителями без отрицательного влияния на эффективность.
- Низкий размер частиц позволяет извлечь максимум информации из определяемого вещества.
- Отсутствие ошибок определения ММР позволяет получать достоверные данные по распределению масс пробы.

Колонки MesoPore были специально разработаны для получения оптимального результата при анализе форполимеров, то есть полимерных материалов, содержащих большое количество олигомеров. Благодаря сочетанию размера частиц три мкм с большим объемом пор колонки MesoPore обеспечивают разделение с очень высоким разрешением при анализе низкомолекулярных полимеров, таких как форполимеры, смолы, полиолы и силоксаны.

Характеристики

Диапазон молекулярных масс: до 25 000 (г/моль)

Номинальный размер частиц: 3 мкм

Типичная эффективность: >80 000 т/м

Рекомендуемые калибровочные стандарты:

Набор S-L-10 (полистирол) для быстрой калибровки по 10 точкам или набор PEG-10 (полиэтиленгликоль) для ДМФА

См. документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Сведения для заказа

Колонки MesoPore

| Описание | Кат. № |
|-----------------------------|-------------|
| MesoPore, 4,6 x 250 мм | PL1513-5325 |
| MesoPore, 7,5 x 300 мм | PL1113-6325 |
| MesoPore Guard, 7,5 x 50 мм | PL1113-1325 |

Области применения

Форполимеры, смолы, полиолы, силоксаны

Условия

Колонки: 2 шт. MesoPore, 7,5 x 300 мм
Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Ввод. объем: 20 мкл
Детектор: PL-GPC 50 (рефрактометр)

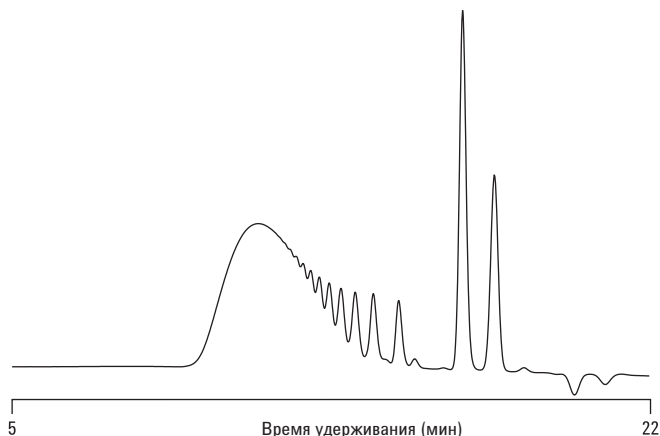


Рис. 27. Полиуретаны

Условия

Колонки: 2 шт. MesoPore, 7,5 x 300 мм
Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)
Скорость потока: 1,0 мл/мин
Ввод. объем: 20 мкл
Детектор: PL-GPC 50 (рефрактометр)

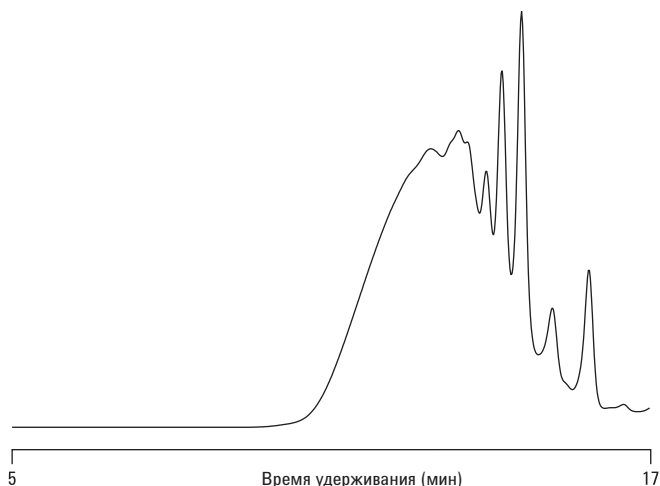


Рис. 28. Полизэфиримид

Agilent OligoPore

Отличное разрешение для олигомерных проб с помощью аналитических и препаративных колонок

- Близкая к линейной калибровочная кривая для оптимальной точности.
- Очень стабильный носитель обеспечивает широкий выбор растворителей.
- Выделение отдельных фракций позволяет получить больше информации, чем цельные пробы.

Колонки OligoPore были разработаны с использованием инновационных носителей с существенно увеличенными объемами пор по сравнению с традиционными колонками ГПХ с малыми размерами пор. Результатом является более высокое разрешение в области олигомеров. Препаративная колонка 25 x 300 мм обеспечивает высокое разрешение при значительно увеличенной загрузке для эффективного выделения отдельных компонентов. Фракции олигомеров, выделенные на препаративной колонке OligoPore, могут быть повторно введены в аналитические колонки для проверки чистоты и для сравнения с цельной пробой.

Характеристики

Диапазон молекулярных масс: до 3 300 (г/моль)

Номинальный размер частиц: 6 мкм

Типичная эффективность: >55 000 т/м

Рекомендуемые калибровочные стандарты:

Полистиролы с индивидуальными молекулярными массами

См. документ 5990-7996RU, «Каталог калибровочных стандартов для ГПХ»

Сведения для заказа

Колонки OligoPore

| Описание | Кат. № |
|------------------------------|-------------|
| OligoPore, 4,6 x 250 мм | PL1513-5520 |
| OligoPore, 7,5 x 300 мм | PL1113-6520 |
| OligoPore, 25 x 300 мм | PL1213-6520 |
| OligoPore Guard, 4,6 x 50 мм | PL1513-1320 |
| OligoPore Guard, 7,5 x 50 мм | PL1113-1320 |

Области применения

Полиуретаны, эпоксидные смолы, полистиролы

Условия

Колонки: 2 шт. OligoPore, 7,5 x 300 мм

Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)

Скорость потока: 1,0 мл/мин

Детектор: УФ

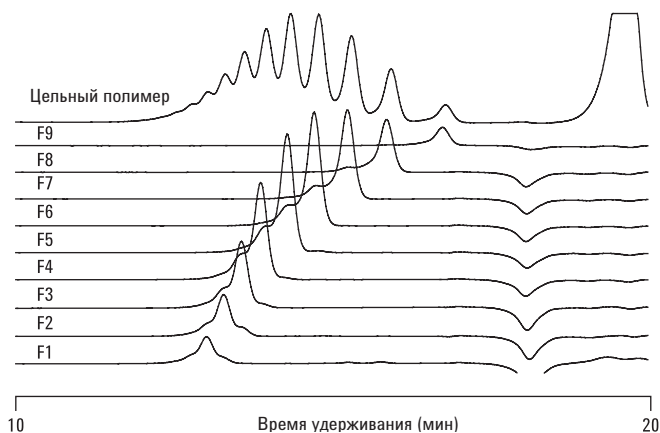


Рис. 29. Анализ цельного полимера и фракций, выделенных на препаративных колонках OligoPore

Условия

Колонки: 2 шт. OligoPore Analytical, 7,5 x 300 мм

Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)

Скорость потока: 1,0 мл/мин

Загрузка: 0,2%, 100 мл

Детектор: УФ

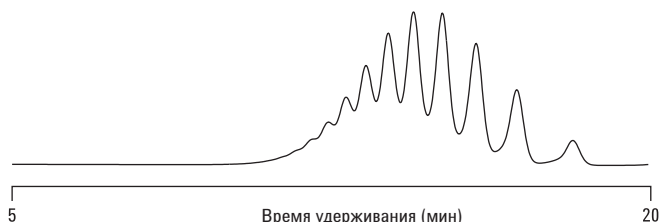


Рис. 30. Аналитическое разделение

Условия

Колонки: 2 шт. OligoPore Preparative, 25 x 300 мм

Растворитель: Тетрагидрофуран (ТГФ)

Скорость потока: 10,0 мл/мин

Загрузка: 2,0%, 2 мл

Детектор: УФ

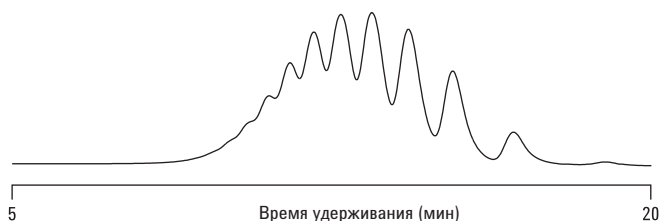


Рис. 31. Препаративное разделение

Руководство по выбору

ГПХ и ЭХ — это методики жидкостной хроматографии, при которых полимер в растворе разделяется на отдельные цепочки в зависимости от их размеров, а не от химических свойств.

Гель-проникающая хроматография (ГПХ) и эксклюзионная хроматография (ЭХ) — это методики оценки молекулярно-массового распределения природных и синтетических полимеров, показателя, определяющего многие физические параметры материалов, такие как прочность, твердость и химическая стойкость.

Под ГПХ подразумевается анализ полимеров в органических растворителях, таких как тетрагидрофуран, а под ЭХ — анализ полимеров в воде и растворах на водной основе, например буферных растворах. ГПХ — это единственный признанный способ получить полное понимание молекулярно-массового распределения полимера.

Как работать с руководством

Существует множество колонок для анализа полимеров методом ГПХ. При помощи данного руководства можно подобрать набор стандартов для анализа наиболее распространенных типов полимеров. Ответы на ряд вопросов помогут сузить обширный перечень до разумных пределов. Некоторые методики сложно классифицировать, а нужная информация может отсутствовать, поэтому следует проконсультироваться у местного эксперта по ГПХ.

Механизмы ГПХ

- Полимер растворяется в растворе с образованием сферических молекулярных клубков с размерами, определяемыми молекулярной массой.
- Молекулярные клубки полимера вводятся в растворитель, протекающий через колонку.
- Колонка наполнена нерастворимыми пористыми гранулами с четкой структурой пор.
- Размер пор соответствует размерам клубков.
- Молекулярные клубки полимера проникают в поры наполнителя и выходят из них.
- Результат — элюирование в зависимости от размера; крупные клубки элюируют в первую очередь, а клубки меньшего размера — в последнюю.
- По калибровочной кривой, полученной с помощью стандартов полимера, разделение по размеру преобразуется в разделение по молекулярной массе.

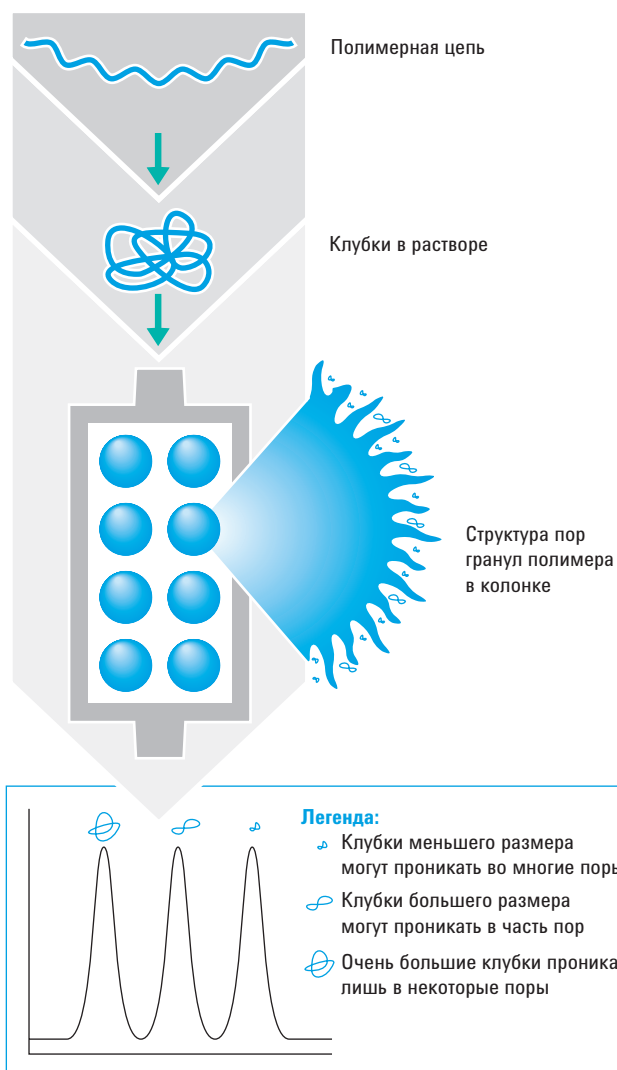


Рис. 32. Механизмы ГПХ

Рекомендации по настройке системы ГПХ

Вопросы ниже помогут найти рекомендуемые колонки и стандарты для любой методики, а также подобрать параметры системы, такие как объемы ввода.

| Выбор растворителя для ГПХ | | | |
|---|--|------------------------------------|--|
| Вопрос | Ответ | Рекомендации | Комментарии |
| 1. В чем растворима проба? | Типовой органический растворитель, такой как ТГФ, хлороформ, толуол | Agilent PLgel или Agilent PlusPore | PLgel — рабочие лошади лабораторий, колонки PlusPore можно использовать в качестве альтернативы. |
| Многие полимеры растворимы лишь в небольшом числе растворителей. Это ключевой вопрос при выборе методов анализа полимеров. Все указанные в настоящем документе растворители — распространенные растворители, применяемые в ГПХ. | Смеси органических веществ и воды или полярные органические соединения, такие как диметилформамид, N-метилпирролидон | Agilent PolarGel | Колонки PolarGel меньше, чем колонки PLgel или PL aquagel-OH, но подходят для смесей органических веществ и воды. |
| | Вода или водный буферный раствор, содержащий до 50% метанола (рассматривается в документе «Справочник по колонкам водной и полярной ГПХ (ЭХ)» 5990-7995RU) | Agilent PL aquagel-OH | Самый лучший выбор для методик, в которых в виде растворителя используются водные растворы, но не подходит для органических веществ, кроме метанола в концентрации до 50%. |

| Выбор колонки для ГПХ с органическим растворителем | | | |
|--|-----------------------------------|---|--|
| Вопрос | Ответ | Рекомендации | Комментарии |
| 2. Какова предполагаемая молекулярная масса? | Высокая (до нескольких миллионов) | PLgel 10 мкм MIXED-B или PLgel 20 мкм MIXED-A | Колонка PLgel MIXED-A обеспечивает лучшее разделение, чем PLgel MIXED-B, но менее эффективна в связи с большим размером частиц. |
| Этот вопрос может показаться странным, но в ГПХ степень разрешения колонки связана с диапазоном разделения. Имея определенную информацию о предполагаемой молекулярной массе, легче выбрать самую подходящую колонку, которая даст оптимальные результаты. | Средняя (до сотен тысяч) | PLgel 5 мкм MIXED-C или PLgel 5 мкм MIXED-D , PolyPore или ResiPore | Колонки PLgel применяются чаще всего для большинства методик; колонки PolyPore и ResiPore являются альтернативой. |
| | Низкая (до десятков тысяч) | PLgel 3 мкм MIXED-E или MesoPore | Колонка PLgel обеспечивает высокое разрешение и предназначена для анализа полимеров с низкой молекулярной массой; колонка MesoPore является альтернативой. |
| | Очень низкая (несколько тысяч) | OligoPore или PLgel 3 мкм 100 Å | Колонка OligoPore обеспечивает лучшее из возможного разделение олигомеров, но обе дают хорошие результаты. |
| | Неизвестно | PLgel 5 мкм MIXED-C или PolyPore | Данная колонка PLgel наиболее широко используется для большинства методик. |

Жирным выделены колонки, представляющие наилучший начальный выбор.

Наладка системы ГПХ

| Вопрос | Ответ | Рекомендации | Комментарии |
|---|--|--|---|
| <p>3. Сколько колонок использовать?</p> <p><i>Чем больше размер частиц наполнителя колонки (который зависит от прогнозируемой молекулярной массы пробы), тем меньше разрешение и тем больше колонок потребуется для получения надежных результатов. Для проб с большой молекулярной массой необходимы более крупные частицы, чтобы снизить риск механического разрушения проб при проведении анализа.</i></p> | Зависит от размеров частиц наполнителя колонки | <p>Размер частиц 20 мкм — использовать 4 колонки</p> <p>Размер частиц 13 мкм — использовать 3 колонки</p> <p>Размер частиц 10 мкм — использовать 3 колонки</p> <p>Размер частиц 8 мкм — использовать 2 колонки</p> <p>Размер частиц 5 мкм — использовать 2 колонки</p> <p>Размер частиц 3 мкм — использовать 2 колонки</p> | Чтобы компенсировать низкую эффективность, в случае крупных частиц необходимо больше колонок. |

| Вопрос | Ответ | Рекомендации | Комментарии |
|---|--|--|--|
| <p>4. Каков объем ввода?</p> <p><i>Объем пробы, который требуется вводить, зависит от размера частиц наполнителя колонки — для частиц меньшего размера нужны меньшие объемы, чтобы максимально сократить мертвый объем. При большем объеме имеется возможность вводить пробы полимеров с высокой молекулярной массой в более низкой концентрации, уменьшая вязкость пробы, что надежно обеспечивает получение хроматограммы. Объем ввода зависит также от внутреннего диаметра колонки. Для колонок с внутренним диаметром 4,6 мм требуется меньший объем ввода, чем для колонок с внутренним диаметром 7,5 мм, а для колонок с внутренним диаметром 25 мм потребуется больший объем ввода.</i></p> | Зависит от размеров частиц наполнителя колонки | <p>Размер частиц 20 мкм — вводить 200 мкл</p> <p>Размер частиц 13 мкм — вводить 200 мкл</p> <p>Размер частиц 10 мкм — вводить 200 мкл</p> <p>Размер частиц 5 мкм — вводить от 100 до 200 мкл</p> <p>Размер частиц 3 мкм — вводить 20 мкл</p> | Для частиц меньшего размера требуются петли меньшего размера, чтобы максимально сократить размывание хроматографических пиков. |



Типовые молекулярные массы полимеров

В случае сомнений по поводу молекулярной массы анализируемой пробы можно воспользоваться таблицей ниже, в которой указан порядок молекулярной массы распространенных полимеров и которая поможет выбрать правильную колонку для соответствующей методики.

| Тип полимера | Типовая молекулярная масса полимера | Типовая полидисперсность ¹ полимера |
|---|-------------------------------------|--|
| Полимеры, полученные методом свободнорадикальной полимеризации | Высокая (до нескольких миллионов) | ~ 2 |
| | Средняя (до сотен тысяч) | |
| Полимеры, полученные методом ионной полимеризации | Средняя (до сотен тысяч) | ~ 1,01 |
| | Низкая (до десятков тысяч) | |
| Полимеры, полученные методом аддитивной полимеризации | Средняя (до сотен тысяч) | ~ 2 |
| | Низкая (до десятков тысяч) | |
| Полимеры, полученные методом контролируемой радикальной полимеризации | Низкая (до десятков тысяч) | ~ от 1,1 до 1,5 |
| | Очень низкая (несколько тысяч) | |
| Полиолефины | Средняя (до сотен тысяч) | ~ от 2 до 200 |
| | Высокая (до нескольких миллионов) | |
| Акрилаты | Средняя (до сотен тысяч) | ~ 2 |
| | Высокая (до нескольких миллионов) | |
| Низкомолекулярные добавки | Очень низкая (несколько тысяч) | 1 |
| Форполимеры | Низкая (до десятков тысяч) | ~ от 2 до 10 |
| | Очень низкая (несколько тысяч) | |
| Смолы | Низкая (до десятков тысяч) | ~ от 2 до 10 |
| | Очень низкая (несколько тысяч) | |
| Природные биополимеры, такие как полисахариды | Средняя (до сотен тысяч) | ~ от 2 до 10 |
| | Высокая (до нескольких миллионов) | |
| Каучуки | Средняя (до сотен тысяч) | ~ от 2 до 10 |
| | Высокая (до нескольких миллионов) | |
| Биоразлагаемые полимеры | Средняя (до сотен тысяч) | ~ от 1,1 до 2 |
| | Низкая (до десятков тысяч) | |

¹ Полидисперсность (Mw/Mn) — это мера распределения макромолекул различной молекулярной массы в полимере.

Дополнительная литература

| Публикации о ГПХ | Номер публикации |
|--|------------------|
| Краткий обзор областей применения | |
| Анализ полимеров методом ГПХ — применение в нефтехимической промышленности | 5991-2517EN |
| Анализ полимеров методом ГПХ — применение в пищевой промышленности | 5991-2029EN |
| Анализ полимеров методом ГПХ — применение в фармацевтической промышленности | 5991-2519EN |
| Анализ вспомогательных веществ методом ГПХ и другими методами ЖХ | 5990-7771RU |
| Анализ полимеров, поддающихся биологическому разложению, методом ГПХ | 5990-6920EN |
| Анализ промышленных полимеров методом ГПХ | 5990-6970EN |
| Анализ эластомеров методами гель-проникающей хроматографии | 5990-6866EN |
| Анализ полиолефинов методами гель-проникающей хроматографии | 5990-6971EN |
| Низкомолекулярные смолы — анализ низкомолекулярных смол и форполимеров методом ГПХ | 5990-6845EN |
| Справочники | |
| An Introduction to Gel Permeation Chromatography and Size Exclusion Chromatography (Введение в гель-проникающую и эксклюзионную хроматографию) | 5990-6969EN |
| Calibrating GPC/SEC columns—a guide to best practice (Калибровка ГПХ-колонок: наиболее эффективные методы) | 5991-2720EN |
| Руководство по выбору | |
| Краткое руководство по выбору колонок и стандартов для гель-проникающей хроматографии и эксклюзионной хроматографии | 5990-6868EN |
| Справочники по продуктам | |
| Колонки для водной и полярной ГПХ | 5990-7995RU |
| Калибровочные стандарты для ГПХ | 5990-7996RU |

Загрузить эти документы можно на веб-сайте www.agilent.com/chem/GPCresources

Аналитические системы Agilent для ГПХ

Легко и точно провести анализ полимеров можно с помощью аналитической системы ГПХ Agilent 1260 Infinity. Система подачи растворителя в изократическом режиме обеспечивает постоянство и отсутствие пульсаций потока, что крайне важно для обеспечения высокого разрешения колонки ГПХ. Высокая точность подачи растворителя и прекрасная стабильность температуры дают уверенность в том, что молекулярная масса будет определена максимально точно.



Аналитическая система Agilent 1260 Infinity GPC

Комплексная система для ГПХ Agilent PL-GPC 50 — это моноблочный прибор, оснащенный всеми необходимыми компонентами для анализа самых разных полимеров. Благодаря насосу, крану инжектора, термостату для колонок, дополнительному дегазатору, а также рефрактометру, детектору по светорассеянию и вискозиметрическому детектору в любых сочетаниях, система PL-GPC 50 является идеальным выбором как для начинающих в ГПХ, так и для тех, кто хочет иметь одну удобную систему.



Интегрированная система ГПХ Agilent PL-GPC 50



Ищете вials для автосамплера?

Целостность, чистота и единообразие вials являются ключевыми для точной работы лаборатории. Вот почему компания Agilent предлагает широкий выбор высококачественных вials, крышек и септ для удовлетворения всех потребности лаборатории. Положитесь на наш опыт, который поможет сделать правильный выбор, и на нашу службу технической поддержки, чтобы сохранить вашу производительность.

Быстро и легко найти нужные вials для приборов ВЭЖХ и ГХ компании Agilent и других основных брендов можно на веб-сайте agilent.com/chem/SelectVials



Для получения лучших результатов рекомендуется использовать калибровочные стандарты Agilent, Agilent EasiVial и Agilent EasiCal.

Подробнее о калибровке колонок для ГПХ можно узнать из публикации ***Calibrating GPC Columns - A Guide to Best Practice (Калибровка ГПХ-колонок: наиболее эффективные методы)***, (5991-2720EN).

Найти эту статью, а также другие полезные материалы можно на веб-сайте **agilent.com/chem/GPCresources**

Подробнее

www.agilent.com/chem/GPCresources

Приобретение через Интернет

www.agilent.com/chem/store

Найдите отделение Agilent или официального дистрибьютора

www.agilent.com/chem/contactus

Россия

+7 (495) 664-73-00 agilentRU@agilent.com

Европа

info_agilent@agilent.com

Азиатско-Тихоокеанский регион

inquiry_lsca@agilent.com

Индия

india-lsca_marketing@agilent.com

Компания Agilent не несет ответственности за возможные ошибки в настоящем документе, а также за убытки, связанные или являющиеся следствием получения настоящего документа, ознакомления с ним и его использования.

Информация, описания и спецификации в настоящем документе могут быть изменены без предупреждения.

© Agilent Technologies, Inc., 2014
Напечатано в США 10 февраля 2014 г.
Номер публикации 5990-7994RU



Agilent Technologies