PL-GPC 50 Plus «Аджилент»

Трехдетекторный прибор для гельпроникающей хроматографии высокого разрешения

Проспект изделия



Введение

Прибор-моноблок «Аджилент» PL-GPC 50 Plus отличается экономической эффективностью и предназначен для гель-проникающей (эксклюзионой) хроматографии (ГПХ/ЭХ) высокого разрешения при рабочей температуре от комнатной до 50 °C. В его состав может входить до трех детекторов. Прибор оснащен всеми необходимыми для реализации высокого разрешения средствами автоматизации, оцифровки и сбора данных. Это позволяет решать с его помощью самые сложные аналитические задачи определения свойств и анализа полимеров.

Основные достоинства

- **Максимальная адаптабельность к широкому кругу задач**

  Широкий ассортимент детекторов и блоков подготовки пробы позволяет получить максимум информации о пробе.

- **Простота эксплуатации в любых условиях**

  Простота конструкции и понятный интерфейс ПО делают PL-GPC 50 Plus чрезвычайно простым в эксплуатации.

- **Высокая эффективность**

  Кран инжектора, колонки и головки детекторов расположены в термостате, благодаря чему, независимо от условий по месту установки, достигается высокая стабильность температуры.

- **Полнота функционала ПО**

  Единый пакет программ для управления приборов, сбора и анализа данных обладает всей полнотой функционала для пуска и работы прибора.

- **Превосходная воспроизводимость**

  Прецизионная регулировка расхода позволяет добиться высокой воспроизводимости градуировочных графиков и точности расчета молекулярной массы.

Agilent Technologies

Характеристики прибора

Простота в эксплуатации за счет моноблочной конструкции

Прибор PL-GPC 50 Plus выполнен как моноблок, что дает целый ряд преимуществ перед блочной аппаратурой. Эксплуатация такого прибора и управление им упрощены, он работает стабильно и чрезвычайно устойчив к изменениям внешних условий. В типовую комплектацию входят узел прецизионной подачи растворителей, автоматический кран инжектора, высокоэффективный рефрактометрический детектор и термостат для колонки.

Максимум информации при анализе пробы в трехдетекторной комплектации

Прибор позволяет несложным образом устанавливать до трех детекторов. На выбор предлагаются вискозиметрический (PL-BV 400RT), двухугловой светорассеивающий (PL-[illegible]) УФ фотометрический (с постоянной и перестраиваемой длиной волны) детекторы. Включение трех детекторов одновременно устраняет необходимость в градуировке колонки.

Повышенная адаптабельность к широкому кругу задач

При установке автосамплера и магистрального дегазатора прибор уверенно работает в самом широком спектра аналитических задач.

Простота в эксплуатации

Прибор-моноблок PL-GPC 50 Plus уже в типовой комплектации оснащен всем, необходимым для работы, — встроенными средствами управления от ПК и ПО Cirrus™ для сбора данных по четырем каналам одновременно и последующего анализа данных. Сетевая плата обеспечивает доступ через сеть для сбора данных.

Универсальность и эффективность

Конструкция, обеспечивающая существенное уменьшение внеколоночного размытия и уширения пиков, позволяет добиться максимального разрешения и точности. В термостат PL-GPC 50 можно устанавливать до четырех 300-мм колонок для ГПХ, а поскольку передняя панель навешена на петлях, доступ к колонкам для их замены предельно прост. Рефрактометрический детектор отличается высокой чувствительностью и превосходной стабильностью нулевой линии при использовании ряда органических элюентов для ГПХ и водных — для ЭХ.

Стабильность нулевой линии как основа высокой точности

Кран инжектора, колонки и головки детекторов расположены внутри термостата, благодаря чему, независимо от условий по месту установки прибора, достигается высокая стабильность температуры.

Полное программное управление

Управление насосом, детектором, краном инжектора, автосамплером и прочими элементами осуществляется с помощью ПО с простым графическим интерфейсом, что еще более повышает удобство эксплуатации. Программа-диспетчер позволяет автоматизировать управление прибором и запрограммировать последовательность типовых операций. Прибор можно подготовить к вводу пробы буквально в один щелчок кнопки мыши.

Превосходная воспроизводимость

Залог надежности результатов ГПХ — точность установки и поддержания расхода элюента. Прибор PL-GPC 50 обеспечивает точность регулирования расхода не хуже 0,07 %, благодаря чему достигается воспроизводимость градуировочных графиков и точность определения молекулярной массы полимеров.

Функциональные возможности

Высокоточные светорассеивающие детекторы

Двухугловые светорассеивающие детекторы «Аджилент» позволяют определять различные средние значения молекулярной массы (средневесовую M_w, среднечисленную M_n, z-среднюю M_z и пр.), радиус инерции (Rg) и получать данные о разветвлении макромолекул.

Высокочувствительный вискозиметрический детектор

Сочетание рефрактометрического и вискозиметрического детекторов позволяет точно определять ММ полимеров всех типов (в предположении о применимости универсальной градуировки), а также получать ценные сведения о разветвлении, недоступные в случае применения детектора, позволяющего измерять только концентрацию.

В детекторе «Аджилент» PL-BV 400RT использован прецизионный четырехкапиллярный мост, высокоточные преобразователи давления и новейшая малошумящая электронная схема, что дает возможность использовать данный детектор для измерений на высшем уровне в проходящем потоке.

ПО Cirrus™ для многодетекторной ГПХ

ПО Cirrus представляет собой мощное программное средство управления многодетекторным ГПХ. Существенно упрощает вычисления как в обычном режиме ГПХ с детектором, измеряющим концентрацию, так и в многодетекторной компоновке со светорассеивающим и вискозиметрическим детекторами. Осуществляет сбор, обработку и анализ данных широкого ряда хроматографических детекторов. Сочетание ПО Cirrus с рассмотренными выше тремя детекторами позволяет:

- определять ММ по всему объему пробы;
- в предположении о применимости универсальной градуировки рас[illegible]тывать средние значения ММ и молеку[illegible]лярно-массовые распределения;
- находить ММР, значения собственной вязкости и радиуса инерции;
- строить графики уравнения Марка-Хоувинка и диаграммы конформационных свойств;
- производить расчеты разветвления;
- находить ММР и рассчитывать среднюю ММ без градуировки колонки;
- выполнять оперативный расчет инкремента показателя преломления *dn/dc*.

ГПХ с использованием ИК-Фурье спектрофотометрии для определения свойств полимеров

Сочетание ГПХ с ИК-Фурье спектрофотометром позволяет в одном опыте опреде[illegible]лять неоднородность состава и, соответственно, ММ. Для сопряжения PL-GPC 50 Plus

с ИК-Фурье спектрофотометром предназначается новейший блок PL RTGPC-FTIR. Проточная кювета комплектуется монтажной скобой для крепления на оптической скамье конкретной модели ИК-Фурье спектрофотометра. С целью минимизации уширения пиков, кювета выполнена малорассеивающей. Имеются модификации, в которых окно изготовлено из различных материалов, для ряда аналитических задач.

Расчеты результатов ГПХ по данным ИК-Фурье спектрофотометрии

Модуль импорта данных ГПХ-ИК-Фурье к ПО Cirrus для ГПХ позволяет вводить данные ИК-Фурье спектрофотометрии с разрешением по времени в ПО Cirrus для расчета ММ. Используется градуировка с помощью стандарта либо в узком, либо в широком диапазоне. Сочетание ПО импорта данных и блока сопряжения с ИК-Фурье спектрофотометром позволяет получить одновременно важнейшие результаты анализа состава методом ИК-Фурье спектрофотометрии и определения ММ посредством ГПХ.

Предельно упрощенная подготовка проб

Устройство подготовки проб PL-SP 260VS предназначено для ручного разбавления и фильтрования проб перед вводом в прибор для ГПХ. Обеспечивает регулируемый в пределах от 30 до 260 °C подогрев с легким взбалтыванием с устанавливаемой оператором частотой вращения от 85 до 230 мин$^{-1}$. Такой большой диапазон температур и частот вращения делает PL-SP 260VS идеальным устройством подготовки проб полимеров разных типов, в том числе, и с трудом поддающихся анализу.

Автоматический ввод пробы с помощью автосамплера

PL-AS RT представляет собой двухкоординатный автосамплер на 156 флаконов без подогрева. Проба вводится через промываемую петлю дозатора постоянного объема, обеспечивается превосходная воспроизводимость — среднеквадратичное отклонение (СКО) не более 0,5 %. Автосамплер допускает программирование через интерфейс управляющего ПО для PL-GPC 50 Plus с возможностью отбора до девяти проб из одного флакона и задания циклов автоматического промывания.

Аналитические задачи

Наглядная иллюстрация преимуществ трехдетекторного ГПХ: анализ поликарбоната

Поликарбонаты — группа высокомолекулярных термопластов. Они легко формуются, расплавляются при нагревании, последующее охлаждение сопровождается стеклованием. В макромолекулах поликарбонатов, как следует из самого их названия, функциональные группы связаны в длинные цепи карбонатными группами. Для получения изделий, например, труб, стержней или листов, используют литье под давлением и экструдирование. Благодаря превосходным физико-химическим свойствам, поликарбонаты широко применяются для изготовления изделий промышленного и бытового назначения — компакт-дисков, DVD, вывесок и рекламы, корпусов компьютеров, приборных панелей, очковых линз, в том числе, затемненных, защитных щитков для глаз, щитов для полиции и многих других.

Анализ пробы поликарбоната выполнен на PL-GPC 50 Plus с тремя детекторами — рефрактометрическим, вискозиметрическим и двухугловым светорассеивающим.

Условия

Колонки:	2 шт., PLgel 5 мкм MIXED-C, 300 мм × 7.5 мм, (PL1110-6500)
Элюент:	тетрагидрофуран
Расход:	1 мл/мин
Температура:	40 °C
Объем пробы:	100 мкл
Детекторы:	штатный рефрактометрический PL-GPC 50, вискозиметрический PL-BV 400RT, светорассеивающий PL-RTLS 15/90 фирмы «Аджилент»

Результаты

На рис. 1 показаны (совместно, с автоматическим пересчетом в масштабе) хроматограммы пробы поликарбоната с трех детекторов. Как и следовало ожидать при анализе однородного материала, хроматограммы, полученные на рефрактометрическом и светорассеивающем детекторах, имеют выраженный одномодовый характер.

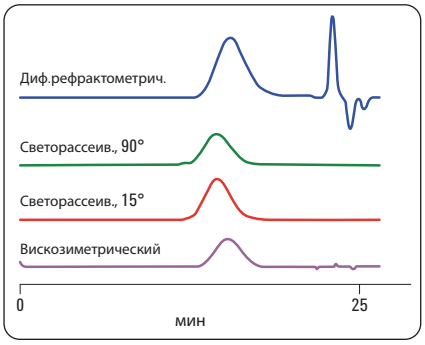

Рис. 1.
Хроматограммы поликарбоната, полученные на трехдетекторном PL-GPC 50 Plus

На рис. 2 приведены результаты расчета ММР поликарбоната.

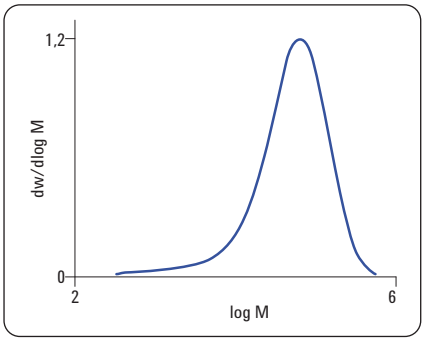

Рис. 2.
Результаты расчета ММ поликарбоната

На рис. 3 приведены данные о конформации материала пробы в виде графика зависимости радиуса инерции (рассчитанного по показаниям светорассеивающего детектора) от ММ.

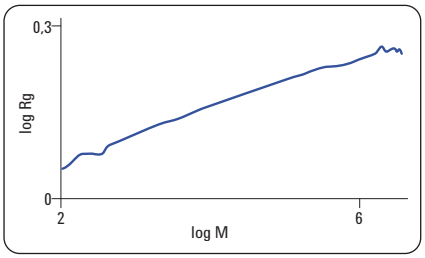

Рис. 3.
Данные о конформации поликарбоната

Пример иллюстрирует ценность прибора PL-GPC 50 Plus в трехдетекторной комплектации для анализа материалов широкого применения.

Технические характеристики прибора PL-GPC 50 Plus

Элемент	Параметр	Значение
Насос	Диапазон значений объемной скорости потока	От 0,01 до 9,99 мл/мин
	Сходимость значений объемной скорости	Менее 0,09 %
Термостат	Диапазон температур	От комнатной до 50 °C
	Стабильность температуры	± 2 °C
Рефрактометрический детектор	Дифференциальный	С лучепреломлением
	Объем кюветы	6 мкл
	Чувствительность	2,5 × 10^{-7} ед. ПП/мВ
	Шум	80 мкВ (2 × 10^{-8} ПП)
	Длина волны	658 ± 30 нм
Инжектор		Ручной со встроенным шестипортовым двухпозиционным краном Valco
Управление прибором		Расширенное управление от ПК под ОС Windows® 2000 или XP
Общее	Требования к питанию	115 или 230 В, 50 или 60 Гц, 5 А
Габариты (ширина, глубина, высота)		400 × 600 × 394 мм (с установленными емкостями для элюентов высота не более 610 мм)
Габариты в упаковке (ширина, глубина, высота)		13 × 743 × 630 мм
Масса		40 кг (88 фунт)

Сведения о порядке заказа

PL-GPC 50 Plus «Аджилент»

Кат. №	Наименование
PL0870-8500	Прибор-моноблок для ГПХ PL-GPC 50 Plus
PL0810-3060	Детектор вискозиметрический PL-BV 400RT
PL0640-1200	Детектор светорассеивающий PL-RTLS 15/90
PL0870-8520	Детектор УФ с перестраиваемой длиной волны к прибору PL-GPC 50 Plus
PL0870-8150	Автосамплер PL-AS RT
PL0870-0100	Дегазатор к прибору PL-GPC 50 Plus
PL0810-4050-110	Блок пробоподготовки PL-SP 260VS, напряжение питания 110 В
PL0810-4050-220	Блок пробоподготовки PL-SP 260VS, напряжение питания 220 В
PL0820-2180	Блок сопряжения ГПХ–ИК-Фурье PL RTGPC-FTIR
PL0570-2000	ПО Cirrus для ГПХ (версия 3.0)
PL0570-2020	ПО к многодетекторным приборам Cirrus
PL0570-2400	ПО Cirrus GPC-FTIR SCB

www.agilent.com/chem/gpc-sec

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

© Фирма Аджилент Текнолоджиз инк., 2011
Оригинал напечатан в США 1 марта 2011 г.
Публикация № 5990-7437RU

Agilent Technologies