

Shimadzu LC-30 Nexera –

НОВАЯ ЭРА В РАЗВИТИИ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ



■ **Д.А. Фармаковский**, продукт-специалист, Московское Представительство «Shimadzu Europa GmbH»

Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) — один из наиболее востребованных методов инструментального анализа в фармацевтических лабораториях. Shimadzu Corporation, ведущий производитель оборудования для ВЭЖХ, постоянно совершенствует свою продукцию для того, чтобы наиболее полно соответствовать требованиям пользователей. Жидкостные хроматографы производства Shimadzu, особенно модульной серии LC-20 Prominence, уже завоевали большую

популярность во всем мире среди аналитиков фармацевтической отрасли, а также других отраслей. В приборах линейки Prominence впервые были реализованы такие современные техники хроматографического анализа, как режим быстрой хроматографии с использованием коротких хроматографических колонок с мелкозернистым сорбентом, хроматография высокого давления, двумерная хроматография, автоматизированная online-пробоподготовка, нано-хроматография на капиллярных колонках и ряд других.

Следующим шагом на пути увеличения производительности и эффективности хроматографических методов анализа явилась новейшая разработка компании Shimadzu – универсальная модульная система для сверхбыстрой жидкостной хроматографии сверхвысокого разрешения LC-30 (фото 1). Система, получившая название Nexera (от Next Era), была впервые продемонстрирована во время работы научной конференции и выставки аналитического оборудования PITTCON-2010 в Орландо, США. Система LC-30 является первой на рынке универсальной системой, позволяющей реализовать любые режимы аналитической хроматографии без какой-либо модификации компонентов системы и линий подачи подвижной фазы.

Внешне система LC-30 Nexera практически неотличима от модулей серии Prominence, однако внутри скрывается абсолютно новая конструкция. Технологии, использовавшиеся в серии Prominence, были коренным образом переработаны, чтобы при сохранении надежности и функциональности достичь выдающихся характеристик по таким показателям как скорость анализа и хроматографическое разрешение. Для этого специалисты Shimadzu использовали не только свой богатейший опыт, накопленный при разработке ВЭЖХ систем, но также заимствовали решения из других областей деятельности компании, таких как производство компонентов для самолетостроения и тяжелой индустрии.

Новый насос LC-30AD обеспечивает поток подвижной фазы в диапазоне от 0,0001 до 3,0000 мл/мин при давлении на входе в колонку



Фото 1

130 МПа и в диапазоне от 3,0 до 5,0 мл/мин при давлении 80 МПа. Это позволяет использовать для сверхбыстрой хроматографии наряду с короткими колонками (как это было реализовано в приборах серии LC-20) длинные колонки (например, длиной 250 мм) для достижения максимальной эффективности разделения пиков. Сохранив в конструкции насоса апробированный в течение более чем 20 лет принцип параллельного двухплунжерного механизма, конструкторы Shimadzu использовали для насоса LC-30AD новый материал плунжера и новую конструкцию уплотнений. Это позволило обеспечить такой срок эксплуатации уплотнений и плунжера при сверхвысоких давлениях подвижной фазы, который до сегодняшнего дня был характерен только для традиционных ВЭЖХ систем, работающих при давлении не выше 40 МПа. Так, например, при потоке воды со скоростью 3,5 мл в минуту при давлении 100 МПа после прокачки

170 л насос не требовал замены уплотнений. При помощи насосов LC-30AD может быть реализовано хроматографическое разделение в изократическом, бинарном или тернарном градиентном режимах. При этом в программном обеспечении предусмотрена функция компенсации сжимаемости подвижной фазы. Высокая точность и скорость градиентного элюирования достигается за счет новой запатентованной технологии многократного смешивания/разделения компонентов подвижной фазы в новом градиентном смесителе объемом 20 мкл.

Еще одним компонентом, обеспечивающим высочайшую производительность системы LC-30 Nexera, является автодозатор SIL-30A. Для максимального сокращения времени анализа в автодозаторе реализована возможность осуществлять инъекцию 5 мкл образца в течение 10 секунд. Новая конструкция клапанов, предназначенных для работы при давлении подвижной фазы до 130 МПа, обеспечивает абсолютную надежность автодозатора и высокий срок бесперебойной эксплуатации, характерный для традиционной ВЭЖХ. Благодаря новой конструкции иглы для ввода образцов, величина переноса остаточного загрязнения является рекордно низкой (< 0,0015%) и может быть еще уменьшена за счет использования трех независимых линий для промывки внешней поверхности иглы и ее внутреннего объема. Помимо апробированного метода прямой инъекции образца, обеспечивающего максимальную воспроизводимость анализа, опционально автодозатор может осуществлять ввод образца при помощи петли. Петлевой ввод образца позволяет существенно сократить мертвый объем хроматографической системы, особенно в тех случаях, когда необходимо использовать быстрое градиентное элюирование. Система пробоподготовки и охлаждения образцов входят в стандартную комплектацию автодозатора. В стандартную поставку также включаются штатив для 105 флаконов емкостью 1,5 мл и штатив для 10 стандартов. Чтобы существенно увеличить количество образцов, анализируемых в автоматическом режиме, к автоинжектору можно дополнительно подключать устройство для автоматической смены планшетов/штативов (Rack Changer II), которое вмещает до двенадцати 96- или 384-луночных микротитрационных планшетов или двенадцать штативов для 54 флаконов объемом 1,5 мл (фото 1).

В отличие от воздушно-циркуляционных термостатов для колонок серии Prominence, кото-



Фото 2

рые также могут работать в составе системы Nexera, новый термостат CTO-30A позволяет проводить хроматографический анализ при температурах до 150°C. Термостат оснащен подогревателем для подвижной фазы и двумя слотами для установки клапанов переключения потоков подвижной фазы. Система дифференциальных нагревателей и датчика температуры – «тепловые весы» – позволяет эффективно бороться с температурным градиентом подвижной фазы в хроматографической колонке при работе со сверхвысокими давлениями. Благодаря возможности поддерживать высокую температуру термостат может также использоваться в качестве постколоночного реактора, что существенно расширяет область применения системы. Еще одним немаловажным преимуществом использования термостата CTO-30A является возможность экономии дорогостоящих органических растворителей. Это достигается за счет замены водно-органической подвижной фазы на водную при увеличении температуры. Так, например, при переходе от подвижной фазы состава метанол/вода, содержащей 30% метанола при температуре 40°C, к чистой воде при температуре 150°C эффективность хроматографического разделения на колонке C18 длиной 150 мм практически не изменяется.

Система LC-30 Nexera может комплектоваться всем спектром хроматографических детекторов, успешно используемых в составе серии Prominence. Для реализации режима сверхбыстрой хроматографии для всех детекторов применяется частота сбора данных 100 Гц. Однако наиболее полно свои возможности модульная система LC-30 демонстрирует в сочетании с новейшими сверхбыстрыми масс-спектрометрическими детекторами Shimadzu – одинарным квадрупольным LCMS-2020 (фото 2) и тройным квадрупольным LCMS-8030, о которых речь пойдет в следующей статье.



Москва, 119049, 4-й Добрынинский пер-к, 8, офис 13-01.
Тел.: (495) 989-13-17; (495) 989-13-18
Факс: (495) 989-13-19
E-mail: smo@shimadzu.ru
Web: http://www.shimadzu.ru