SHIMADZU

Excellence in Science

Аналитическое оборудование

- УФ-ВИД спектрофотометры
- ИК-Фурье спектрометры
- оптические денситометры
- спектрофлуориметры
- атомно-абсорбционные спектрометры
- атомно-эмиссионные спектрометры с искровым возбуждением
- атомно-эмиссионные спектрометры с индуктивно-связанной плазмой
- газовые хроматографы и масс-спектрометры
- жидкостные (включая ионные) хроматографы и масс-спектрометры
- времяпролетные масс-спектрометры с блоками MALDI
- атомно-силовые микроскопы
- системы аналитического электрофореза
- анализаторы общего углерода и азота
- рентгеновские дифрактометры
- энергодисперсионные рентгеновские флуоресцентные спектрометры
- волнодисперсионные рентгеновские флуоресцентные спектрометры
- дифференциальные сканирующие калориметры и DTG-анализаторы
- гранулометрические анализаторы
- аналитические и платформенные весы, гравиметрические влагомеры
- твердомеры и оборудование для механических испытаний материалов

Генеральный дистрибьютор аналитического оборудования SHIMADZU в Украине и Республике Молдова:

ООО «ШимЮкрейн»

Украина, 01042, г. Киев,
ул. Чигорина, 18, офис 428/429.
Телефоны/факсы:
+380 (44) 284-24-85,
+380 (44) 284-54-97,
+380 (44) 390-00-23.
shimukraine@gmail.com
www.shimadzu.ru
www.shimadzu.com

«Фармацевтическая отрасль», октябрь № 5 (70) 2018

Расширение возможностей жидкостной хромато-масс-спектрометрии с помощью нового Q-TOF масс-спектрометра модели LCMS-9030 производства SHIMADZU

Сухомлинов А.Б, *директор компании «ШимЮкрейн»*

Накануне празднования 50-летия Европейского отделения корпорации SHIMADZU сотрудники компании Shimadzu Europa GmbH организовали презентацию нового жидкостного хромато-масс-спектрометра модели LCMS-9030, в котором использовано сочетание квадрупольного и время-пролетного масс-анализаторов. Важно отметить, что демонстрация этого прибора была включена в программу работы XXII Международной конференции по масс-спектрометрии (IMSC-2018, Florence, Italy, August 26 – 31, 2018). Это дало возможность ведущим специалистам оценить на практике преимущества данного высокоскоростного и высокочувствительного прибора.

В лабораториях фармацевтических предприятий уже уверенно вошло в практику использование жидкостных хромато-масс-спектрометров. Причем помимо широко распространенных моноквадрупольных приборов, в настоящее время все чаще используются хромато-масс-спектрометры с тройным квадруполем, позволяющие решать задачи количественного анализа микропримесей.

На сегодня японская приборостроительная корпорация SHIMADZU выпускает три модели жидкостных хромато-масс-спектрометров с тройным квадруполем. Усовершенствованная соударительная ячейка, благодаря технологии UFsweeper™ II и UFsweeper III, позволила сделать более надежным анализ микропримесей. Эта технология впервые была реализована в тройном квадрупольном масс-спектрометре модели LCMS-8040 производства SHIMADZU, который в настоящее время является самым распространенным прибором данного типа благодаря его эффективности, достаточно высокой чувствительности и доступной цене. Его основные характеристики: максимальная скорость сканирования – 15 000 а.е.м. / с; скорость регистрации MRM-переходов – 555 MRM / с; время переключения режимов положительной и отрицательной ионизации – 15 мс. Для удобства пользователей с приборами могут быть поставлены готовые пакеты аналитических методик (Method Packages), которые избавляют пользователей от необходимости проведения ряда рутинных процедур по оптимизации условий разделения и оптимизации условий масс-спектрометрического измерения. Пакеты включают условия разделения, значения времени удерживания, параметры идентификации хроматографических пиков, оптимизированные параметры режима MRM для каждого определяемого соединения и шаблоны отчетов для вывода качественных и количественных результатов.

В целях выполнения аналитических работ, требующих очень высокой чувствительности (например, для определения следов супертоксикантов в любых матрицах или для обнаружения пептидов в биологических пробах на уровне 0,01 мг/л) используются другие модели приборов производства корпорации SHIMADZU, конструкции которых еще более усовершенствованы и имеют целью достичь более высокой чувствительности. Модель LCMS-8050 характеризуется отношением сигнал / шум для 1 пг резерпина или 1 пг хлорамфеникола более 250 000 : 1, что наряду с другими параметрами, такими как максимальная скорость сканирования 30 000 а.е.м. / с, время переключения режимов положительной и отрицательной ионизации 5 мс, позволяет решить практически все задачи, связанные с измерением следовых концентраций. Новейший прибор SHIMADZU модели LCMS-8060 является непревзойденным по своей чувствительности (отношение сигнал / шум для 1 пг резерпина или 1 пг хлорамфеникола превышает 750 000 : 1) и является лучшей в мире моделью в категории тандемных жидкостных хромато-масс-спектрометров.

Однако наличие даже высокочувствительных трех-квадрупольных приборов не позволяет решать другую важную задачу лаборатории фармацевтического предприятия – надежного выявления природы всех органических соединений, получаемых в процессе синтеза, включая определение их структуры. Для решения этой задачи эффективны хромато-масс-спектрометры, сочетаю-

щие квадрупольный и времяпролетный масс-анализаторы. Такие приборы сокращенно называются масс-спектрометры Q-TOF. Недавно корпорация SHIMADZU выпустила новый прибор этой категории – LCMS-9030, впервые продемонстрировав его в Европе во время работы XXII Международной конференции по масс-спектрометрии (IMSC-2018, Florence, Italy, August 26 – 31, 2018).

Жидкостный хромато-масс-спектрометр категории Q-TOF модели LCMS-9030 (фото № 1) предоставляет пользователю ряд преимуществ по сравнению с существующими моделями. В его конструкции использованы новые запатентованные технологии, обеспечивающие высокий уровень разрешения по массам и точное определение молекулярной массы. Это является определяющим фактором при идентификации неизвестных соединений и установлении структуры молекул. Ионная оптика, быстродействующий квадрупольный масс-анализатор и ячейка соударительной ассоциации, успешно зарекомендовавшие себя в описанных выше трех-квадрупольных масс-спектрометрах моделей LCMS-8040, 8050 и 8060 производства корапорации SHIMADZU, позволяют количественно определять целевые компоненты на уровне следовых концентраций. Во времяпролетном масс-анализаторе новые технологии UFgrating и iRefTOF обеспечивают ускоренное движение ионов, что способствует быстрому получению результатов, делая прибор совместимым с разработанными SHIMADZU системами для быстрой хроматографии.

Особенность технологии UFgrating состоит в том, что созданный в корпорации SHIMADZU новый сетчатый электрод, ускоряющий ионы, имеет большой запас механической прочности и таким образом позволяет использовать значительно более высокое напряжение для максимального ускорения ионов.

Фото № 1. Жидкостный Q-TOF хромато-масс-спектрометр модели LCMS-9030

Особенность технологии iRefTOF заключается в том, что благодаря высокому качеству новой системы электродов рефлектрон формирует практически идеальное электростатическое поле, которое отражает ионы без потери чувствительности и разрешения.

В дополнение к установленному по умолчанию источнику ионизации электроспреем (ESI) прибор LCMS-9030 может быть оснащен источником химической ионизации при атмосферном давлении (APCI) и комбинированным источником ионизации (DUIS), который позволяет одновременно осуществлять ионизацию пробы в режиме электроспрея и в режиме химической ионизации при атмосферном давлении. Следует отметить, что конструкция источников ионизации выполнена таким образом, чтобы при смене источника пользователю не приходилось отключать какие-либо кабели и подводящие трубки. Достаточно просто разблокировать источник и поднять его вверх, на что уходит всего лишь несколько секунд.

Основные технические характеристики прибора LCMS-9030:

- диапазон масс квадруполя – от 10 до 2000 m / z;
- диапазон масс времяпролетного масс-анализатора – от 10 до 40 000 m / z;
- разрешение квадруполя – < 0,8 u FWHM;
- разрешение времяпролетного масс-анализатора (ESI, для положительных и отрицательных ионов) – 30 000 FWHM;
- точность массы – < 1 ppm при m / z 622,5662;
- частота сбора данных – 100 Гц;
- диапазон скорости потока – от 1 до 2000 мкл / мин.

Очень важным практическим преимуществом прибора LCMS-9030 является удобная система ввода калибровочного стандарта (CDS), предусматривающая использование отдельного ионизационного капилляра, который функционирует независимо от основного ионизационного капилляра. Благодаря этому калибровочный стандарт можно вводить в масс-спектрометр в любое время без необходимости менять линии подачи растворов, что исключает риск контаминации основной аналитической линии.

Управление прибором осуществляется с помощью универсального программного обеспечения LabSolutions LCMS, контролирующего все режимы работы хроматографической системы и масс-спектрометра, а также обеспечивающего анализ полученных данных.

SHIMADZU
Excellence in Science

Контактная информация:

ООО «ШимЮкрейн»
Украина, 01042, г. Киев,
ул. Чигорина, 18, офис 428/429.
Телефоны/факсы:
+380 (44) 284-24-85, 284-54-97,
390-00-23.
shimukraine@gmail.com,
www.shimadzu.ru,
www.shimadzu.com