

ИОНИЗАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗЛУЧЕНИЕМ ЛАЗЕРНОЙ ПЛАЗМЫ В СОЧЕТАНИИ С МАСС-АНАЛИЗАТОРОМ ORBITRAP

Кравец К.Ю.^а, Бухарина А.Б.^б, Лаптинская П.К.^б, Гречников А.А.^а

^аИнститут геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской Академии Наук,
119991, г. Москва, ул. Косыгина, д.19, e-mail: Konstantin@kravets.ru

^бИнститут общей физики им. А.М. Прохорова российской академии наук, 119991, Москва, ул. Вавилова, 38

В докладе представлены результаты исследования нового метода лазерной масс-спектрометрии, основанного на использовании излучения лазерной плазмы для ионизации химических соединений при атмосферном давлении (APLPI)¹. Лазерная плазма является мощным источником жесткого ультрафиолетового излучения, что обеспечивает ионизацию широкого круга органических соединений с высокой эффективностью.

Разработана конструкция интерфейса сопряжения ионного источника APLPI с масс-анализатором высокого разрешения «Orbitrap». Ввод пробы в ионный источник реализован путем термодесорбции с программируемым режимом нагрева, что позволяет разделять компоненты пробы по летучести. Генерация плазмы осуществляется путем воздействия излучения твердотельного Nd:YAG лазера на металлическую мишень, расположенную перед заборником пробы масс-анализатора.

На примере определения биологически активных соединений с различной величиной основности в газовой фазе исследованы основные направления ионизации. Установлено, что в условиях метода APLPI реализуются два основных канала ионизации. Первый из них – это реакции протонирования молекул аналита с образованием ионов $[M+H]^+$, который является основным для соединений с высокой основностью. Второй канал – это реакции присоединения с образованием ионов $[M+NH_4]^+$ и $[M+H_3O]^+$, который характерен для соединений с относительно низкой основностью, в частности, спиртов и органических кислот. Кроме того, для ряда соединений реализуются реакции отрыва аниона, например, с образованием ионов $[M-OH]^+$.

Показано, что разработанный метод позволяет определять высокоосновные соединения (кофеин, дифенгидрамин и ряд других) на уровне 10 пг аналита, введенного в прибор.

Литература

1. А.В. Пенто, С. М. Никифоров, Я.О. Симановский, А.А. Гречников, С. С. Алимпиев, 2013, Квантовая электроника, 43:1, 55–59.