

МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ МАТРИЧНО-АКТИВИРОВАННОЙ ЛАЗЕРНОЙ ДЕСОРБЦИИ/ИОНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДНЫХ ФУЛЛЕРЕНОВ

Марков В.Ю.

Химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, кафедра физической химии

В результате многочисленных экспериментов по регистрации масс-спектров матрично-активированной лазерной десорбции/ионизации (МАЛДИ) огромного ряда производных фуллеренов установлено, что для большинства производных фуллеренов фрагментация положительных и отрицательных ионов, генерированных при лазерной абляции, представляет собой растянутый по времени (более 10^{-5} с) мономолекулярный распад. В масс-спектрах, полученных при применении рефлекторного времяпролетного масс-анализатора, он проявляется в виде метастабильных фрагментных пиков, сопровождающих стабильные фрагментные пики. Отсутствие сопровождающего метастабильного пика у стабильного пика указывает на его молекулярное происхождение, в том числе и пика, который на основании числа аддендов следовало бы приписать фрагментному иону. Это обстоятельство сделало возможным применение масс-спектрометрии МАЛДИ для обнаружения и идентификации свободных радикалов перфторалкилфуллеренов. Таким образом, установлено присутствие свободных радикалов $C_{60}(CF_3)_{2k-1}^{\cdot}$, $k=3-11$, в некоторых образцах трифторметилфуллеренов; выделены хроматографические фракции, содержащие долгоживущие радикалы $C_{60}(CF_3)_{15}^{\cdot}$ или $C_{60}(CF_3)_{17}^{\cdot}$ в качестве единственных парамагнитных компонентов.

Отрыв первого адденда от иона фторфуллерена или трифторметилфуллерена, требует дополнительного количества энергии, превышающего среднюю энергию связи фуллерен-адденд приблизительно в четыре раза; отрыв последующих аддендов требует увеличения энергии лишь на величину, близкую к средней энергии связи. На основании величин энергий, требуемых для отрыва первого адденда от ионов производных фуллеренов, сделано заключение о том, что генерированные при лазерной абляции ионы производных фуллеренов, претерпевающие мономолекулярный распад с последовательным отрывом аддендов от фуллереновой сферы, имеют до 17 эВ избыточной энергии.