

Получение и изучение свойств оксида алюминия, модифицированного тайроном

Кубышев С.С., Мещерякова Г.А.

Аспирант, студентка

Химический факультет Московского государственного университета

им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

kubyc@mail.ru

Получение химически модифицированных сорбентов для концентрирования и хроматографического анализа продолжает являться важной практической задачей. Оксид алюминия представляет собой доступный и хорошо изученный сорбционный материал, механическая прочность и гидролитическая устойчивость которого позволяют ему конкурировать как с органополимерными сорбентами, так и с сорбентами на основе кремнеземной матрицы, и обуславливают его широкое применение в газовой хроматографии и нормально-фазовом варианте ВЭЖХ. Для применения этого сорбента в ионной хроматографии необходимо проводить химическое модифицирование его поверхности. На сегодняшний день известно незначительное число работ по данной тематике. В качестве модифицирующих агентов применяли силаны, а также фосфоновые и карбоновые кислоты и их производные. Полученные сорбенты зачастую обладали недостаточной гидролитической стабильностью, что серьезно ограничивало возможности их аналитического применения.

Одним из подходов к модифицированию поверхности оксида алюминия может служить использование органических реагентов, способных образовывать хелатные комплексы с атомами алюминия, и, кроме того, содержащих функциональные группы, не участвующие в образовании комплекса. В качестве примера таких реагентов можно привести различные производные пирокатехина. Эти соединения содержат 1,2-дигидроксифенильный остаток, образующий с ионами алюминия очень прочное внутрикомплексное соединение за счет замыкания пятичленного цикла. Многие соединения данного класса (пирокатехиновый фиолетовый, бромпирогаллоловый красный) применяются для определения алюминия, схожие процессы происходят и в живой природе.

В нашей работе для получения сильного катионообменника на основе оксида алюминия предложено модифицировать поверхность носителя тайроном (моногидрат динатриевой соли 4,5-дигидроксibenзол-1,3-дисульфокислоты). Изучены условия модифицирования с применением водных растворов реагента, исследованы временные и pH-зависимости сорбции, в оптимальных условиях построена изотерма сорбции. Показано, что сорбционное равновесие устанавливается за короткое время (не более 15 минут). Максимальная сорбция происходит из щелочных растворов, однако во избежание окисления реагента рекомендовано проводить модифицирование при pH 8. Форма изотермы адсорбции указывает на полислойный характер сорбции. По нашему мнению, в области Генри преобладающим является комплексообразовательный механизм сорбции. Изучение стабильности привитого слоя в зависимости от среды раствора показало, что сорбент стабилен в широком диапазоне pH от 2 до 10.

Для изучения возможности практического применения полученных сорбентов сравнили сорбцию ионов меди на носителе и на модифицированном сорбенте. Остаточное содержание меди в водной фазе после сорбции определяли спектрофотометрически. Различия в кривых pH-зависимости сорбции меди и в спектрах диффузного отражения образцов носителя и модифицированного сорбента, содержащих медь, указывают на то, что в последнем случае сорбция ионов меди обусловлена наличием на поверхности функциональных групп тайрона и не сводится к ионному обмену за счет остаточных гидроксигрупп носителя.