

ОТЗЫВ

научного руководителя на выпускную работу бакалавра IV-ого курса
Института химии СПбГУ
Моргачевой Виолетты Павловны

«Полислоенные покрытия на основе наночастиц золота и полимеров при электрофоретическом разделении биологически активных соединений»

Работа Моргачевой Виолетты Павловны посвящена разработке хиральных полислоенных покрытий стенок кварцевого капилляра с использованием бычьего сывороточного альбумина и наночастиц золота для энантиоселективного электрофоретического разделения биологически активных соединений. Уникальность тематики данной работы состоит в идее сочетания свойств наночастиц и полимеров, которые при совместном использовании за счет развитой поверхности и большого числа функциональных групп способствуют образованию прочных физически-адсорбированных покрытий стенок кварцевого капилляра и селективному разделению аналитов. Несмотря на очевидные перспективы, подобные исследования по применению наночастиц для создания хиральных полислоенных покрытий представлены в литературе весьма ограничено.

Моргачевой В.П. предложены два возможных варианта формирования покрытий с использованием цитрат-стабилизированных наночастиц золота (цНЧЗ), бычьего сывороточного альбумина (БСА) и положительно-заряженных полимеров (поли(диаллилдиметиламмоний хлорида) - ПДАДМАХ и поли-L-лизина - ПЛЛ) в качестве связующих слоев. В рамках первого подхода Моргачевой В.П. осуществлен синтез альбумин-модифицированных наночастиц золота с последующим нанесением их на капилляр, предварительно покрытый полимером. Показано, что низкий дзета-потенциал цНЧЗ-БСА снижает эффективную сорбцию наночастиц на поверхности капилляра и не позволяет создавать плотные покрытия с высоким содержанием хирального селектора. В случае второго подхода проведено послойное нанесение модификаторов, позволяющее варьировать толщину покрытия за счет количества слоев. В результате применения данного подхода Моргачевой В.П. удалось сформировать плотный слой наночастиц на поверхности капилляра, что подтверждено снимками сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Последующий этап формирования данного покрытия включал функционализацию цНЧЗ альбумином, проводимую непосредственно внутри капилляра.

С целью повышения плотности покрытия и количества альбумина на стенках капилляра Моргачевой В.П. предложено увеличить число слоев модификаторов до пяти: последовательное нанесение полимера, цНЧЗ, полимера, цНЧЗ и БСА. СЭМ-снимки такого типа покрытий демонстрируют максимальную плотность модификаторов на поверхности.

С использованием полученных капилляров достигнуто разделение энантиомеров триптофана без введения добавки альбумина в фоновый электролит и пропранолола при введении 20 мкМ БСА.

Моргачевой В.П. показано, что замена ПДАДМАХ на ПЛЛ в пятислойных покрытиях позволила уменьшить время модификации капилляра в 2 раза, увеличить чувствительность метода на порядок, а также улучшить селективность разделения и уменьшить концентрацию добавки БСА, необходимой для полного разделения энантиомеров пропранолола, в 2 раза (до 10 мкМ).

За время работы в лаборатории Моргачева В.П. проявила себя как исполнительный, ответственный и вдумчивый исследователь с высоким уровнем теоретических знаний. Отмечу также самостоятельность Моргачевой В.П. при интерпретации полученных результатов и значительный рост теоретических и практических навыков в области хроматографических и электрофоретических методов разделения за время выполнения работы.

Материалы выполненного исследования доложены на Всероссийских и Международных научно-практических конференциях, опубликованы в двух тезисах докладах и двух статьях.

Считаю, что выпускная квалификационная работа Моргачевой Виолетты Павловны заслуживает оценки «отлично».

Научный руководитель

Кандидат химических наук

Старший преподаватель кафедры органической химии

Института химии СПбГУ



/Макеева Д.В./