

Young scientist reports. Молодёжные доклады.

XII-15

ТВЕРДОКОНТАКТНЫЕ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЕ СЕНСОРЫ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТОВ ПИЛЛАР[6]АРЕН – МЕТАЛЛ

Г. И. Галимзянова, М. И. Сорвин, С. В. Белякова, Г. А. Евтюгин

Химический институт им. А. М. Бутлерова Казанского (Приволжского) федерального университета, 420008, Россия, г. Казань, ул. Кремлевская, 29/1

E-mail: galimzyanova98@mail.ru

Электрохимические сенсоры вызывают интерес в оценке следовых количеств ионов благодаря высокой чувствительности, селективности, воспроизводимости отклика и достаточной точности измерений, возможных вне специализированной лаборатории.

На сегодня описаны различные варианты твердоконтактных потенциометрических сенсоров на основе ионофоров, электрополимеризованных материалов и медиаторов электронного переноса. Селективность сигнала к потенциалоопределяющему иону в них обеспечивается специфическими взаимодействиями с участием ионофоров, включаемых в состав поверхностного слоя сенсора, а также возможностями контроля окислительно-восстановительного равновесия на границе электрод – модификатор с участием компонентов с электроно-ионной проводимостью.

Нами разработаны потенциометрические сенсоры на основе стеклоуглеродных электродов, модифицированных полианилином и новыми макроциклическими рецепторами на платформе пиллар[6]арена для селективного определения ионов серебра(I), меди(II) и аскорбиновой кислоты.

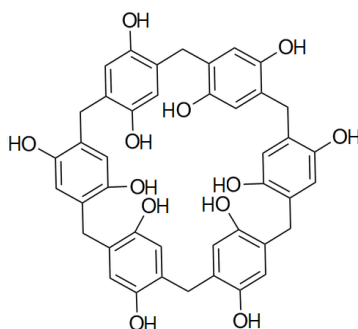


Рисунок 1. Структурная формула пиллар[6]арена, использованного в работе.

Сборку чувствительного слоя сенсоров проводили путем электрополимеризации анилина из серной кислоты в потенциодинамическом режиме с последующим послойным капельным нанесением растворов макроцикла и ионов металла. В результате реакции компонентов формируется дисперсия наночастиц серебра или меди, формирование которых было подтверждено с помощью проникающей электронной микроскопии и измерения поверхностного плазмонного резонанса. Установлено влияние порядка нанесения и числа слоев пилларарена и соли металла на аналитические характеристики сенсоров. Определена зависимость операционных и аналитических характеристик сенсоров природы внешнего слоя и концентрации реагентов, применяемых для сборки.

В оптимальных условиях разработанные сенсоры позволяют проводить определение от 1×10^{-6} до 1×10^{-2} М ионов серебра или меди с нернстовским наклоном линейной части градуировочной зависимости (58,1 мВ/рС для ионов серебра). Проведена оценка мешающего влияния ионов других металлов и окисляющихся органических соединений. Сенсоры прошли апробацию на примере реальных объектов – бордоской жидкости для ионов меди и аргосульфана для ионов серебра. Рассмотрены условия пробоподготовки и удаления мешающих компонентов для обеспечения экспресс-анализа с минимальным разбавлением пробы.

Исследования проводили при поддержке Российского научного фонда (грант 22-13-00070).