**pH-сенсорные системы на основе дифильных спироиндолинобензопиранов**

***Cпицын Н.Ю.1, Кузнецов И.О.1, Кутасевич А.В.1, Митянов В.С.1, Райтман О.А.1,2***

*Аспирант, 4 курс аспирантуры*

*1РХТУ им. Д.И. Менделеева, 125047, Москва, Миусская площадь, д.9*

*2ИФХЭ РАН, 119071, Москва, Ленинский проспект, д.31, корп.4*

*E–mail:* *spitsyn.n.i@muctr.ru*

Одной из главных задач молекулярной электроники является дизайн и разработка наноразмерных сенсорных устройств, работающих на уровне отдельных молекул. Датчики для определения pH среды занимают важное место среди огромного разнообразия детекторных систем [1]. Одним из наиболее перспективных способов создания молекулярных сенсоров является перевод растворенных соединений в 2D-упорядоченное состояние с помощью метода монослоев Ленгмюра и техники Ленгмюра-Блоджетт, обеспечивающих сохранение функциональных характеристик молекул [2]. Сочетание этого подхода с методом оптоволоконной спектрофотометрии позволяет не только изучать физико-химические свойства двумерных объектов, но и контролировать аналитические характеристики разрабатываемых систем [3]. Впервые в растворах и на границе раздела воздух/вода с помощью предложенного подхода изучены ацидохромные свойства длинноцепочечных спироиндолинобензопиранов, модифицированных различными электронодонорными и электроноакцепорными заместителями.

Введение в систему кислоты приводит к протонированию молекулы спиропирана, в результате чего образуется окрашенная форма соединения, легко детектируемая спектрофотометрически. Переход изучаемых ацидохромов в исходное состояние происходит при добавлении в раствор основания. Изучение кинетических характеристик реакций комплексообразования показало, что время детектирования ионов водорода составляет от 1 до 10 секунд. С помощью спектрофотометрического титрования изучена чувствительность спиропиранов по отношению к протону водорода. Показано, что изотермы сжатия монослоев Ленгмюра на основе спиропиранов сдвигаются в сторону меньших площадей при добавлении в водную субфазу кислоты, при этом в спектрах поглощения наблюдается рост полосы, характерной для протонированой формы фотохромов. Полученные результаты открывают широкие перспективы использования спиросоединений для разработки высокочувствительных быстродействующих pH-сенсоров. Кроме того, выявлено, что природа заместителей в молекуле спиропирана влияет на положение полосы поглощения её протонированной формы, что указывает на принципиальную возможность создания датчиков для селективного определения ацидохромов данного класса.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России (проект FSSM-2023-0003)*

**Литература**

1. Минкин В.И. Фотоконтролируемые молекулярные переключатели на основе бистабильных спироциклических органических и координационных соединений. // Успехи Химии. 2013. Т.82. № 1. С. 1–26.

2. Moehwald H, Brezesinski G. From Langmuir Monolayers to Multilayer Films // Langmuir. 2016. Vol. 32. P. 10445-10458.

3.Abdollahi A. Photochromic properties of stimuli-responsive cellulosic papers modified by spiropyran-acrylic copolymer in reusable pH-sensors // Carbohydrate Polymers. 2018. Vol. 200. P. 583-594.