

Исследования в области ионометрии на кафедре аналитической химии БГУ и в НИИФХП БГУ: история, состояние, перспективы

Егоров В.В.^{1,2}

¹Учреждение Белорусского государственного университета «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем», г. Минск

²Белорусский государственный университет, г. Минск

egorvv@bsu.by

Исследования в области ионселективных электродов (ИСЭ) на кафедре аналитической химии БГУ начались в середине 70-х годов под руководством Е.М. Рахманько как одно из аналитических приложений анионообменной экстракции высшими четвертичными аммониевыми солями (ЧАС) (А.Л. Гулевич, Е.С. Боровский, Рубен дель Торо Денис, В.Л. Ломако, А.А. Обметко, Т.Е. Поклонская, Падрон Идонель Гонсалес, С.В. Полишук, Г.А. Цвирко). С начала 80-х годов сфера исследований расширяется на катионселективные электроды на основе высших сульфокислот, тетрафенилбората и его производных, а также композиций этих катионообменников с нейтральными переносчиками (В.В. Егоров, Я.Ф. Лущик, В.А. Репин, Т.А. Овсянникова, Е.А. Павловская, Н.И. Ярошеня, Ю.В. Синькевич).

Отличительной чертой выполнявшихся в то время исследований являлась высокая доля фундаментальной составляющей, направленной на установление закономерностей влияния экстракционных процессов, протекающих на границе мембрана – раствор, на особенности функционирования ИСЭ. Было показано, что экстракционные процессы различных типов способны приводить к локальному изменению составов мембраны и исследуемого раствора вблизи межфазной поверхности, являясь причиной изменения пределов обнаружения и коэффициентов селективности, а также смещения электродной функции и изменения ее наклона, даны количественные описания характеристик ИСЭ и предложены пути оптимизации составов мембран и алгоритмов выполнения измерений. В частности, впервые теоретически и экспериментально была показана эффективность введения липофильных ионных добавок в мембраны на основе ионообменников, образующих прочные ионные ассоциаты с определяемыми ионами. Было разработано большое количество ИСЭ для определения органических и неорганических катионов и анионов, а также анионных комплексов металлов, из которых следует отметить электроды для определения $\text{Au}(\text{CN})_2^-$, $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$, $\text{Zn}(\text{SCN})_4^{2-}$, ΣCa^{2+} , Mg^{2+} .

Начиная с 2000 г., ведется экспериментальное и теоретическое исследование влияния стерических и электронных факторов на селективность ИСЭ на основе высших ЧАС, изучаются процессы ионной ассоциации и комплексообразования в фазе мембраны, исследуется влияние состава мембраны на селективность к катионам ФАА различного строения (В.А. Назаров, С.В. Ломако, А.А. Болотин, П.Л. Ляковский, Р.И. Астапович). Разработан сульфат-селективный электрод на основе стерически доступной ЧАС, предложены методы управления селективностью ИСЭ, обратимых к катионам ФАА. Перспективы связаны, прежде всего, с миниатюризацией электродов, включая переход к твердоконтактным, в том числе двумерным (изготовленным по технологии трафаретной печати) электродам, а также улучшение их характеристик, прежде всего, нижнего предела обнаружения, за счет оптимизации состава мембраны, дизайна ИСЭ в целом и разработки новых алгоритмов кондиционирования ИСЭ и выполнения измерений.