

МИНИАТЮРНЫЕ ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ ИОНОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ НА ОСНОВЕ ИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ

Чернышев Д.В., Авраменко О.А., Егоров В.М., Шведене Н.В., Плетнев И.В.

Химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, кафедра аналитической химии

В последние годы все большее применение в химии и технологии находят ионные жидкости (ИЖ) – органические соли, находящиеся в жидком состоянии при температурах ниже 100°C. Благодаря ионной проводимости, термической и электрохимической устойчивости, ИЖ активно используются при разработке электрохимических сенсоров [1]. Уникальное сочетание ионообменных и пластифицирующих свойств позволяет использовать ИЖ в качестве многофункциональных компонентов полимерных мембран ионселективных электродов (ИСЭ) с внутренним заполнением и твердым контактом [2]. К настоящему времени в научной литературе имеется всего несколько примеров применения ИЖ при разработке ИСЭ; примечательно, что во всех случаях использовались соли, жидкие при комнатной температуре. На первый взгляд, ИЖ с температурой плавления выше комнатной могут найти ограниченное применение в мембранах ИСЭ (например, в качестве инертных электролитов либо ионообменников). Вместе с тем, несомненным преимуществом данных соединений является способность формировать механически устойчивую границу раздела при нормальных условиях без потери эксплуатационных преимуществ датчиков.

Нами исследованы различные ИЖ на основе катионов замещенного имидазолия и четвертичного аммония с температурой плавления от 40 до 80°C. Нанесение расплава ИЖ на поверхность планарного электрода, полученного методом трафаретной печати, и последующее охлаждение до комнатной температуры позволяет изготовить миниатюрный твердотельный электрод. Способ экспрессен, прост в реализации и не требует специального оборудования. Разработанные датчики проявляют обратимый, воспроизводимый и близкий к нерстовскому потенциометрический отклик по отношению к гидрофобным и относительно гидрофильным анионам в широком диапазоне концентраций (4-6 порядков), характеризуются малым временем отклика (10-20 секунд) и низкими пределами обнаружения ($n \cdot 10^{-5}$ – $n \cdot 10^{-7}$ М). Показана возможность управления селективностью электродов посредством иммобилизации в твердой матрице реагентов для специфического связывания (замещенных фталоцианинов, каликсаренов).

[1] D. Wei, A. Ivaska. Anal. Chim. Acta. 607 (2008) 126.

[2] N.V. Shvedene, D.V. Chernyshov, M.G. Khrenova, A.A. Formanovsky, V.E. Baulin, I.V. Pletnev. Electroanalysis. 18 (2006) 1416; D.V. Chernyshov, M.G. Khrenova, I.V. Pletnev, N.V. Shvedene. Mend. Commun. 18 (2008) 88