

Секция 3

**Теоретические и
прикладные аспекты
физической и
аналитической химии****Возможности и перспективы вольтамперометрических
методов в медицине и экологии**

Г.Б. Слепченко, д.х.н., профессор

*Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30*

Возросшие требования к контролю различных объектов от фармацевтической продукции до экологических объектов указывают аналитикам новые пути разработки современных высокочувствительных методов, позволяющих определять широкий спектр органических веществ и неорганических элементов в нано количествах. Для решения данной проблемы используют не только рекомендованные в нормативных документах методы: спектрофотометрические, хроматографические и др., но и класс электрохимических методов, а именно вольтамперометрических. Среди вольтамперометрических методов для разработки условий определения компонентов используются такие варианты как адсорбционная, инверсионная, циклическая, дифференциальная импульсная, квадратно-волновая вольтамперометрия. Применяются электроды различных типов: ртутно-капающие, ртутно-пленочные, графитовые и пирографитовые, стеклоуглеродные. В ряде случаев возможно применение для определения модифицированных угольно - пастовых электродов, чувствительных к определенному типу органических соединений на уровне микро - и нанограммовых содержаний. Среди способов предварительной подготовки биологических проб и фармпрепаратов не потеряли значения методы классического мокрого и сухого озоления, а также более быстрые и эффективные способы пробоподготовки с использованием физических воздействий: УФО, МВ и УЗ. Методы пробоподготовки, не связанные с полным озолением матрицы: использование различных экстракционных систем с воздействием акустических и

электромагнитных полей.

Использование разнообразных модификации вольтамперометрического метода позволяет проводить серийные анализы в мутных и окрашенных средах, определять 10^{-7} – 10^{-5} моль/л примесей с высокой разрешающей способностью при малых объемах или навесках биологических субстанций и фармпрепаратов.

В НИЛ микропримесей ТПУ имеются данные по разработке и применению вольтамперометрической многоэлементной методики анализа проб волос на содержание девяти микроэлементов: кадмия, кобальта, меди, никеля, марганца, свинца, мышьяка, селена и цинка.

Выполнены исследования и разработана вольтамперометрическая методика определения урана в моче на уровне 0,0001 мг/л ($5 \cdot 10^{-10}$ моль/л).

Изучено вольтамперометрическое поведение ряда основных элементов (Hg, I, Se, As и Fe), а также ряда органических соединений – антибиотиков (левомицетина, стрептомицина, тетрациклина, азитромицина и др.), водо- и жирорастворимых витаминов (B1, B2, C, E и др.) и флавоноидов (кверцетина, рутина, гесперидина и др.) и установлены условия их количественного определения. Показана возможность определения органических соединений в фармпрепаратах и биологических объектах.

Органические соединения ароматического ряда (фенол, анилин и их производные, гетероциклические соединения) являются одними из наиболее токсичных и биологически устойчивыми загрязнителями сточных вод и наиболее часто привлекают исследователей для разработки экспрессных методик их определения. Наряду с существующими на данный момент методами определения данных классов органических веществ (хроматография, фотометрия и др.), электрохимические методы контроля (в том числе и вольтамперометрия) находят всё большее применение благодаря своей чувствительности, селективности и экспрессности.

Нами проведены исследования и выбор условий по определению различных классов органических веществ, наиболее часто присутствующие в водах. Так, например, содержащих amino- и гидроксигруппы, гетероциклические соединения на стеклоуглеродном электроде окисляются в широкой области потенциалов. Показано, что ароматические аминосоединения окисляются сложнее ароматических соединений, содержащих гидроксильную группу, но легче гетероциклических соединений.

Нами изучено взаимное влияние определяемых органических сое-

динений в каждом классе. Было изучено мешающее влияние металлов и неметаллов в широком диапазоне определяемых содержаний. Проведена оценка величины систематической погрешности в определении концентрации элемента и обоснован выбор условий или полностью исключающих погрешность, или ограничивающих ее, приемлемой в условиях опыта, величиной.

Таким образом, нами показано, что вольтамперометрическими методами возможна как идентификация классов органических веществ в биологических и экологических объектах, так и количественное определение широкого ряда органических соединений и элементов с высокими метрологическими требованиями к выполнению измерений.

Стабильность ряда борфторидных комплексов дипирролилметенов в протонодонорных средах

Ю.В. Аксенова

Научный руководитель – д.ф.-м.н, профессор Р.Т. Кузнецова

Томский государственный университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, juliya1711@rambler.ru

Повышенный интерес к борфторидным комплексам дипирролилметенов (BODIPY) связан с их уникальными фотохимическими и фотофизическими свойствами (высокая эффективность люминесценции, хорошая фотостабильность при облучении), что обуславливает перспективность их применения в различных областях науки, техники и медицины [1]. Для успешного практического использования соединений необходимы знания об особенностях поведения в различных средах, в том числе и протонодонорных. В связи с этим целью работы является изучение спектральных свойств комплексов BODIPY в средах различной кислотности, что позволит выявить необходимые структуры для практического использования в оптических устройствах.

В работе представлены результаты изучения ряда BODIPY-комплексов (рис. 1). Синтез и проверка на индивидуальность данных соединений проведена методами масс-спектрометрии, ПМР и ИК-спектроскопии в ИХР РАН [2]. В качестве растворителей использовались этанол (96%) и этилацетат марки ХЧ. Для подкисления растворов использовался раствор соляной кислоты с концентрацией 33% марки ОСЧ.

Спектры поглощения, флуоресценции и квантовые выходы излучения определялись на спектрометре CM2203 (SOLAR, Беларусь).

Согласно литературным данным по изменению структуры алки-