

## Список литературы

1. Chung F.T., Lee K.Y., Wang C.W. // *International Journal of Cancer*, 2012.– Vol.131.– №3.– P.227–235.
2. Mosser D.M., Edwards J.P. *Natural Reviews Immunology*, 2008.– Vol.18.– №6.– P.958–969.
3. Takeya M., Komohara Y., *Pathology International*, 2016.– Vol.66.– №9.– P.491–505.
4. Almatroodi S.A., McDonald C.F., Darby I.A., Pouniotis D.S., *Cancer Microenvironment*, 2016.– Vol.9.– №1.– C.1–11.

## ПРЯМОЕ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГАЛОДИФА

Д.С. Репкин

Научный руководитель – д.х.н. профессор Г.Б. Слепченко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, repkindm@gmail.com

Одним из перспективных классов биологически активных веществ являются производные мочевины, из-за малой токсичности и широкого спектра фармакологической активности. Данный лекарственный препарат под торговым названием – «галодиф», а полное название 1-[(3-хлорфенил)(фенил) метил] мочевины синтезирован в НОЦ им. Кижнера ТПУ [1]. По этой причине появилась необходимость изучения закономерностей поведения галодифа физико-химическими методами анализа, а именно вольтамперометрией [2]. Вольтамперометрические методы наиболее часто применяются ввиду разрешающей способности, простоты приборного обеспечения. Также использование вольтамперометрии позволяет решать широкий диапазон задач, включая анализ рацемических смесей лекарственных препаратов [3].

**Цель данной работы:** изучение физико-химических закономерностей поведения галодифа на золото-графитовом электроде методом вольтамперометрии.

Определение проводили с помощью комплекса аналитического вольтамперометрического СТА (ТУ 4215-001-20694097-98), который оснащён тремя электрохимическими ячейками для возможности проводить сразу несколько определений. Такой анализатор может осуществлять следующие режимы развертки: накопительная, постоянно-токовая, ступенчатая, дифференциально-импульсная, а также квадратно-волновая. Рабочим электродом является графитовый электрод, модифицированный раствором золота 100 мг/дм<sup>3</sup> в режиме «*in situ*». Вспомогательным и электродом сравнения являются хлоридсеребряные электроды, заполненные 1 М КСl. Для фонового электролита используется боратный буфер с pH – 9,18.

«Галодиф» имеет свойство электрохимически окисляться в присутствии золота на углеродных электродах различных типов, такие как: графитовый, стеклоуглеродный и углеситаловый. Наименьшее значение остаточного тока наблюдается на графитовом электроде, который применяется в качестве индикаторного.

Четкие пики окисления галодифа получены на фоне боратного буфера с pH – 9,18. Тангенс угла наклона градуировочного графика в боратном буфере с добавлением золота выше, чем без его добавления, поэтому электрохимическое определение проводили в режиме модификации золотом. Проведены исследования влияния концентрации золота на поверхности графитового электрода, нанесенного в режиме «*in situ*» на высоту пика галодифа. Исследования показывали, что при увеличении концентрации золота до  $1,2 \cdot 10^{-3}$  г/л наблюдается увеличение высоты пика галодифа до максимального его значения. Дальнейшее увеличение концентрации золота приводит к незначительному уменьшению сигнала, вероятно, из-за прекращения изменения эффективной поверхности электрода и увеличения толщины осадка золота на нем.

На градуировочной зависимости наблюдается линейный отрезок в диапазоне концентраций: от 0,2 мг/л до 2,0 мг/л. Концентрация «галодифа» определялась по высотам аналитического сигнала со следующим диапазоном потенциалов: от +0,5 В до +1,1 В относительно хлоридсеребряного электрода сравнения.

Выбраны рабочие условия для вольтамперометрического определения: потенциал накопления –1,1 В, время накопления 15 с, скорость развертки поляризующего напряжения 35 мВ/с, режим регистрации – дифференциальный.

Таким образом, нами предложены условия определения галодифа с использованием модифицированного золотом графитового электрода.

Данный способ характеризуется широким диапазоном определяемых концентраций, сходимостью результатов.

### Список литературы

1. Новожеева Т.П., Горшкова В.К., // Фармакологические свойства галодифа и перспективы его клинического применения, 2006. – Бюллетень сибирской медицины. – Приложение 2.
2. А.А. Агафонов, В.К. Пиотровский, Хим.-фарм. журн., 1991. – 25(10). – 16–19.
3. А.П.Томилов, Л.Г. Феоктистов. Электрохимия органических соединений. – М.: «Мир», 1976. – 730с.

## ВЫСВОБОЖДЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ ИЗ ОБРАТНОЙ МИКРОЭМУЛЬСИИ H<sub>2</sub>O/БИС-(2-ЭТИЛГЕКСИЛ) СУЛЬФОСУКЦИНАТ НАТРИЯ/ИЗОПРОПИЛМИРИСТАТ

А.И. Рыбакова, Н.В. Саутина, Д.Ю. Головешкина, Ю.Г. Галяметдинов

Казанский национальный исследовательский технологический университет  
420015, Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса 68, alenarybakova1994@mail.ru

Одним из наиболее эффективных решений повышения доставки биологически активных веществ (БАВ) и лекарственных средств через клеточные мембраны является создание коллоидных систем, таких как микроэмульсии (МЭ), в которых происходит солюбилизация молекул. Среди достоинств формирования МЭ выделяют безвредность применяемых компонентов на организм человека, стабильность физико-химических характеристик, большую солюбилизационную емкость и оптимальную биодоступность активного вещества, что допускает создание систем с контролируемым высвобождением лекарственных средств.

Целью данной работы было получение транспортных систем на основе обратных микроэмульсий, вода-бис(2-этилгексил) сульфосукцинат натрия (АОТ)-изопропилмирикат (ИПМ) и исследование высвобождения аμιно-

кислот различной структуры (лизин, глицин, аланин, серин).

Определена максимальная солюбилизационная емкость МЭ при различном содержании ПАВ и подобрана оптимальная система для дальнейшего использования в качестве транспортной. Выяснено, что с увеличением содержания АОТ в МЭ системах увеличивается размер капель МЭ и количество солюбилизированной аминокислоты.

Изучено высвобождение аминокислот различной структуры из исследуемой МЭ. Как модель кожи использовали мембрану из целлофана. Для создания условий, имитирующих биологические объекты, в качестве приемной среды применяли раствор Рингера.

Определена концентрация аминокислоты в диализате (рис. 1) и количество вещества,

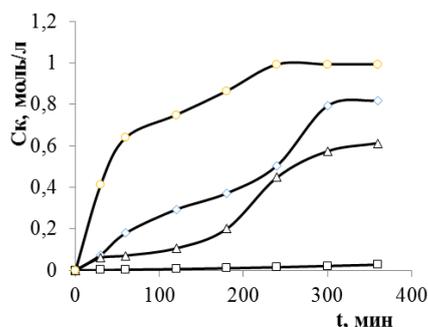


Рис. 1. Зависимость концентрации аминокислоты в диализате (среда раствор Рингера) от времени диализа 1 – глицин, 2 – L-серин, 3 – β-аланин, 4 – L-лизин

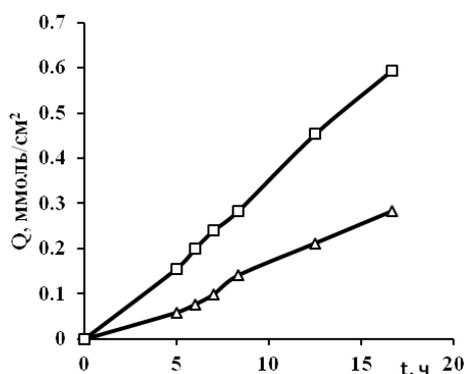


Рис. 2. Кинетика массопереноса L-лизина микроэмульсией вода/АОТ/ИПМ в различную приемную среду, 1 – вода, 2 – раствор Рингера