

$k_r = 1,89 \cdot 10^8 \text{ с}^{-1}$. Естественное время жизни флуоресцентного S_1 -состояния оценено в процессе расчетов в 0,21 нс ($\tau_{\text{экс}} = 0,08 \text{ нс}$), что говорит о заниженном вычисленном значении k_r . Порядок значения величины k_r согласуется с имеющимися экспериментальными данными. Вероятность процесса внутренней конверсии в канале $S_1 \rightarrow S_0$ имеет значение $k_{\text{вк}} = 2,81 \cdot 10^7 \text{ с}^{-1}$, обусловленный тем, что волновая функция $\Psi(S_1)$ имеет некоторый вклад от однократно возбужденных конфигураций пространственно локализованных на атомах брома. Это, вероятно, обуславливает высокие значения матричных элементов спин-орбитального взаимодействия $H_{S_0} = 3,683 \text{ см}^{-1}$ в канале $S_1 \rightarrow T_1$.

Электрохимические свойства фуксина основного

В.А. Соколова, Д.А. Вишенкова

Научный руководитель – д.х.н., профессор Е.И. Короткова

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, vas10@tpu.ru

Фуксин – кислотно-щелочной индикатор с электро-каталитическими и фоточувствительными свойствами. Фуксин основной является противогрибковым средством, используемым для уничтожения патогенных микроорганизмов, кроме того, применяется в качестве ионообменного активного центра на поверхности электрода для определения сульфонат-ионов [1].

В данной работе было проведено исследование электрохимических свойств фуксина основного с целью его дальнейшего использования в качестве датчика для косвенного вольтамперометрического определения электрохимически неактивных соединений, таких как гепарин.

Объектом исследования являлся фуксин основной $C_{20}H_{20}ClN_3 \cdot 4H_2O$ с классификацией «для микробиологических целей». Раствор фуксина основного готовили путем растворения $0,08447 \pm 0,0002 \text{ г}$ навески красителя в 100 мл 96 %-го этилового спирта.

Все электрохимические исследования проводились на вольтамперометрическом анализаторе ГА-2 («Томьаналит», Томск) с трехэлектродной системой. Электрохимические свойства фуксина были исследованы методами циклической и катодной вольтамперометрии с постоянно-токовой разверткой потенциала на различных материалах электродов.

Более интенсивный и воспроизводимый сигнал был получен на ртутно-пленочном электроде (РПЭ). В качестве индикаторного и вспомогательного электрода были использованы хлорид-серебряные элект-

роды. Для удаления из исследуемого раствора кислорода, мешающего определению, использовали газообразный азот с массовой долей кислорода не более 0,03 %, подаваемый из баллона под давлением в раствор через силиконовый шланг со съёмной стеклянной трубкой.

На рисунке 1 показаны циклические вольтамперограммы фуксина основного в 0,01 М буферном растворе тетрабората натрия ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) с $\text{pH}=9,18$ при скорости развертки 60 мВ/с и диапазоне потенциалов от $-1,5$ В до $-0,4$ В.

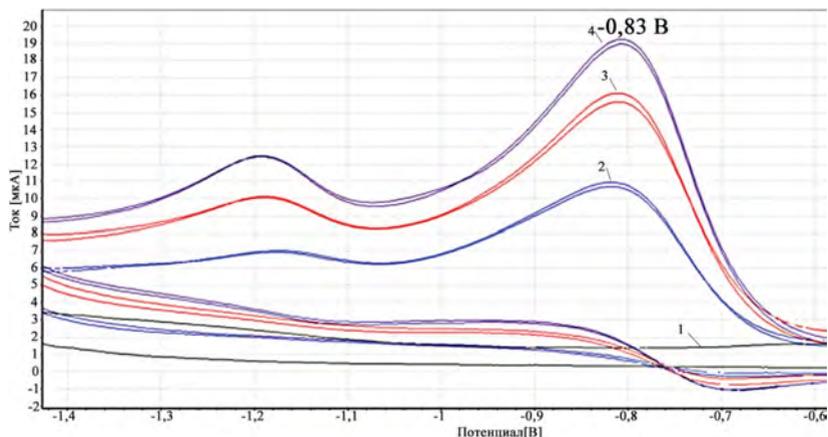


Рис. 1. Циклическая вольтамперограмма: 1 – буферный раствор (0,01 М $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) $\text{pH}=9,18$; 2 – фуксин основной $2 \cdot 10^{-4}$ моль/дм³; 3 – фуксин основной $4 \cdot 10^{-4}$ моль/дм³; 4 – фуксин основной $6 \cdot 10^{-4}$ моль/дм³; $W=60$ мВ/с

Как видно из рисунка 1, фуксин электрохимически активен только в катодной области и дает хорошо выраженный пик электровосстановления при $E=-0,83$ В.

Хорошо известно, что токи пиков зависят от концентрации анализируемых веществ. Таким образом, были сняты катодные вольтамперограммы для различных концентраций фуксина в 0,01 М буферном растворе тетрабората натрия с $\text{pH}=9,18$. Было отмечено, что с увеличением концентрации фуксина основного токи пиков линейно возрастают ($R^2=0,988$).

Полученные результаты были успешно применены для косвенного определения гепарина в лекарственной форме.

Работа выполнена при финансовой поддержке государственного задания «Наука» и гранта РФФИ «Мой первый грант» №14-03-31562.

Список литературы

1. Ishibashi N., Kohara H., Horinouchi K. Aromatic sulphonate ion-selective electrode membrane with crystal violet as ion-exchange site. *Talanta* 20, 1973.– P.867–874.

Исследование люминесцентных свойств лактобактерий и их взаимодействия с индикатором бромкрезоловым красным

Е.В. Тимофеева, Е.В. Булычева

Научный руководитель – д.х.н., профессор Е.И. Короткова

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, beutii@mail.ru

Введение

Молочнокислые бактерии являются одними из наиболее хорошо изученных микроорганизмов. Многие исследования свойств лактобактерий проводятся с использованием индикаторов, однако, взаимодействие данных микроорганизмов с самим индикатором изучено недостаточно хорошо. В связи с этим актуальность данной научной работы заключается в исследовании взаимодействия лактобактерий с индикатором бромкрезоловым красным (БКК), данный индикатор наиболее часто используется для микробиологических анализов.

БКК оранжево-желтый, иногда кирпично-красный порошок. Легко растворяется в спирте и разбавленных растворах гидроокисей щелочных металлов, но слабо растворяется в воде. Интервал перехода БКК находится в пределах от рН 5,2 (желтый) до рН 6,8 (пурпурный) [1]. БКК широко используется в микробиологии с целью модификации питательных сред для исследования свойств различных микроорганизмов. Например, для определения чувствительности патогенных бактерий к комплексным антибактериальным препаратам [2].

Экспериментальная часть

Использование флуоресцентного анализа является альтернативным подходом к исследованию свойств молочнокислых бактерий. Одним из метаболитов лактобактерий является молочная кислота [3]. В основу проводимого анализа положено предположение, что при добавлении лактобактерий к раствору БКК, изменится интенсивность флуоресцентного сигнала индикатора. На рисунке 1 представлен спектр флуоресцен-