

*Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физической химии и электрохимии
имени А.Н. Фрумкина Российской академии наук*

**XIV КОНФЕРЕНЦИЯ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, АСПИРАНТОВ
И СТУДЕНТОВ ИФХЭ РАН**

ФИЗИКОХИМИЯ – 2019

2-6 декабря 2019



Тезисы докладов



Москва



*Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физической химии и электрохимии
им. А.Н.Фрумкина Российской академии наук*

**XIV КОНФЕРЕНЦИЯ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, АСПИРАНТОВ
И СТУДЕНТОВ ИФХЭ РАН**

ФИЗИКОХИМИЯ – 2019

2 – 6 декабря 2019

Тезисы докладов

Москва 2019

УДК 544
ББК 24.5
Ф50

Утверждено к печати Федеральным государственным бюджетным учреждением науки
Институтом физической химии и электрохимии им. А.Н.Фрумкина
Российской академии наук

Ф50 ФИЗИКОХИМИЯ – 2019: XIV Конференция молодых ученых, аспирантов и студентов ИФХЭ РАН. 2-6 декабря, 2019. Сборник тезисов докладов. – М.: ИФХЭ РАН, 2019. – 237с. ISBN 978-5-4465-2631-4

Конференция молодых ученых, аспирантов и студентов – ежегодное научное мероприятие, организуемое и проводимое дирекцией, Советом молодых ученых, научно-образовательным комплексом и Ученым советом ИФХЭ РАН. Целью конференции является ознакомление молодых ученых с перспективами и новейшими достижениями фундаментальных и прикладных научных исследований по таким направлениям, как коллоидно-поверхностные явления и адсорбционные процессы, физикохимия нано- и супрамолекулярных систем, физико-химические проблемы коррозии и защиты от нее, электрохимия, защитные покрытия, кристаллизация, радиохимия и химия высоких энергий.

Конференция проводится в форме секционных заседаний по следующим направлениям: «Физикохимия нано- и супрамолекулярных систем»; «Поверхностные явления в коллоидно-дисперсных системах, физико-химическая механика и адсорбционные процессы»; «Химия и технология радиоактивных элементов, радиоэкология и радиационная химия»; «Химическое сопротивление материалов, защита металлов и других материалов от коррозии и окисления»; «Электрохимия». Молодые ученые имеют возможность доложить результаты своей работы в форме устных докладов в ходе секционных заседаний. В рамках конференции проводится конкурс научных работ на соискание премий имени выдающихся ученых ИФХЭ РАН, а также конкурс научных работ участников конференции, по итогам которого присуждаются I, II и III места.

Научное издание

Подготовка материалов: *Т.А. Кулькова*
Дизайн обложки: *Н.А. Поляков*
Печать: *Д.Н. Тюрин*

Отпечатано в Федеральном государственном
бюджетном учреждении науки
Институте физической химии и электрохимии
им. А.Н.Фрумкина Российской академии наук
Москва, Ленинский проспект, д.31, корп. 4

© Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
Институт физической химии и электрохимии
им. А.Н.Фрумкина Российской академии наук

Организаторы конференции:

Дирекция ИФХЭ РАН
Ученый совет ИФХЭ РАН
Совет молодых ученых ИФХЭ РАН

Председатель конференции

академик А.Ю. Цивадзе

Заместители председателя:

член-корреспондент РАН А.К. Буряк
академик РАН Л.Б. Бойнович
член-корреспондент РАН Б.Г. Ершов
д.х.н. В.Н. Андреев
к.ф.-м.н. О.В. Батищев
д.х.н. В.А. Котенев
д.х.н. Ю.И. Кузнецов

УДК 541.18

РЕГЕНЕРИРУЕМЫЙ ТОНКОПЛЁНОЧНЫЙ СЕНСОР НА ОСНОВЕ
КРАУН-СОДЕРЖАЩЕГО ГЕМИЦИАНИНОВОГО
ХРОМОИОНОФОРА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ КАТИОНОВ РТУТИ¹Александрова А.В.¹, Шокуров А.В.¹, Бакиров А.В.², Щербина М.А.²,
Арсланов В.В.¹, Селектор С.Л.¹¹ Лаборатория физической химии супрамолекулярных систем ИФХЭ РАН,
119071, Москва, Ленинский проспект, д.31, корп. 4; e-mail: pcss_lab@mail.ru² ИСПМ РАН, 117393, Москва, Профсоюзная улица, д.70

Данная работа посвящена разработке чувствительного элемента сенсора на основе дитиа-аза-краун-содержащего гемицианина, селективного по отношению к катионам ртути (Рис. 1). Получены и сравнены различные архитектуры формирования ультратонких пленок на твердой подложке, проведена их регенерация.

This work is devoted to the development of a sensor element based on a dithia-aza-crown-containing hemicyanin selective for mercury cations (Fig. 1). Various architectures for the formation of ultrathin films on a solid substrate were obtained and compared, their regeneration was carried out.

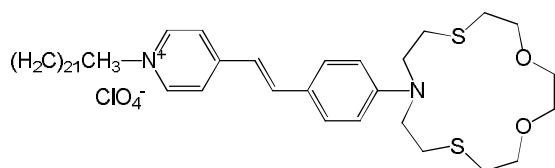


РИС. 1. ГЕМИЦИАНИНОВЫЙ
ХРОМОИОНОФОР ChIP21

Определение катионов экологически важных металлов является одним из наиболее актуальных направлений супрамолекулярной химии. Модификация флуорофоров рецепторными группами, такими как краун-эфиры, позволяет

получать химические соединения, обладающие одновременно высокой селективностью и чувствительностью к определяемым металлам и удобным аналитическим откликом (поглощение и флуоресценция в видимом диапазоне).

Показано, что формирование монослоя ChIP21 на субфазе, содержащей катионы бария, обеспечивает существенное снижение порога чувствительности монослоев по отношению к катионам ртути. Методом рентгеновской рефлектометрии с использованием синхротронного излучения установлено, что присутствие катионов бария в субфазе

¹ Работы по синтезу лигандов выполнены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 19-03-00262, 18-03-00959). Потенциометрические исследования выполнены за счет средств РНФ (грант № 19-13-00294).

приводит к ориентации хромоионофорных фрагментов ChIP21 «голова-к-голове», что облегчает связывание комплементарных катионов ртути краун-эфирными группами. Методом стоячих рентгеновских волн впервые получено прямое подтверждение того, что катионы бария не локализуются в сформированном монослое, а остаются в субфазе, в то время как катионы ртути из субфазы накапливаются в монослое ChIP21 за счет комплексообразования.

Для количественной оценки содержания ионов ртути в работе применен радиометрический подход, в рамках которого введён коэффициент связывания, равный отношению интенсивностей флуоресценции комплексов и свободного лиганда ($I_{(2:1+1:1)}/I_{\text{ChIP21}}$). Для монослоёв ChIP21 на жидкой и твердой подложке получены линейные зависимости коэффициента связывания от логарифма концентрации ртути, построены калибровочные кривые. Обнаружено, что при переходе от монослоёв к пленкам на твёрдой подложке рецепторные свойства ChIP21 улучшаются. После насыщения плёнок аналитом проведена регенерация пленок, изучено влияние мешающих ионов металлов на связывание катионов ртути в водной среде, проведено сравнение методик формирования ультратонких плёнок с различной ориентацией хромоионофора.