

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Тюменский
индустриальный университет»,
к.т.н., доцент

Новослов Олег Александрович

2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Бобылева Артема Евгеньевича
на тему «Синтез, структура и функциональные свойства композиционных сорбентов “катионит КУ-2×8 – MeS (Me-Cu(II), Zn, Pb)”»,
представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 02.00.04 – Физическая химия.

Актуальность темы диссертации

При выполнении работы был использован альтернативный подход к синтезу новых композиционных сорбентов, заключающийся в формировании в матрице промышленной ионообменной смолы дисперсной фазы сульфидов металлов путем специальной обработки раствором тиокарбамида. Описанный коллоидно-химический метод получения композиционных сорбентов, преимуществом которого являются простота технологического оформления и проведение процесса в высокопроизводительных динамических условиях, а также возможность оптимизации свойств получаемых композиций на стадии их формирования, предложен впервые. Новизна и приоритет полученных результатов заключаются в демонстрации возможности формирования высокочемких по тяжелым цветным металлам, и к тому же селективных композиционных сорбентов «катионообменная смола – сульфид металла».

Целью диссертационной работы являлась разработка новых сорбционных материалов, отличающихся высокой селективностью по отношению к тяжелым цветным металлам на основе композиций

«катионообменная смола – сульфид металла», изучение их фазового состава, сорбционных и других функциональных свойств.

К достоинствам диссертационной работы можно отнести актуальность постановки задач исследований, логическую последовательность изложения материала, а также использование современных методов оценки.

Структура и содержание. Диссертация объемом 160 страниц машинописного текста включает в себя 62 рисунка и 17 таблиц. По ее результатам было опубликовано 16 работ, из них 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 11 статей и тезисов докладов на Всероссийских, Региональных и Международных научных конференциях.

Во введении обоснована актуальность проблемы, сформулированы цель и задачи работы, сформулирована научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе диссертации проведен анализ литературных данных по применению сорбционных технологий в очистке сточных вод и химических технологий. Рассмотрены новые типы сорбентов, нашедшие применение в сорбционных технологиях. Сделан анализ основных направлений создания композиционных сорбентов для узкоспециализированных задач. Рассмотрены их основные преимущества и недостатки.

Во второй главе приведено описание объектов исследования, методики синтеза исследуемых сорбентов. Идентификация внутренней структуры и элементного состава синтезированных сорбентов устанавливались методом растровой электронной микроскопии. Представлены методики исследования равновесия и кинетики сорбции композиционных сорбентов КУ-2x8 – MeS (Me – Cu(II), Zn, Pb).

Третья глава включает описание и обсуждение результатов условий формирования фазы сульфида меди (II), цинка, свинца в матрице катионита КУ-2x8, а также результаты исследования микроструктуры полученных композиционных сорбентов и их фазового состава.

В четвертой главе исследованы физико-химические закономерности сорбции тяжелых цветных и драгоценных металлов композиционными сорбентами КУ-2х8 – MeS (Me – Cu(II), Zn, Pb). Исследована эффективность при извлечении тяжелых цветных и драгоценных металлов из водных растворов различного солевого состава, сделаны выводы о преобладающих механизмах сорбции. Определены равновесные характеристики сорбции на основе моделей Ленгмюра, Фрейндлиха и Темкина.

Необходимо отметить большой объем экспериментальной работы, выполненный Бобылевым А.Е. с использованием комплекса современных методов, включающих рентгенофазовый анализ, термогравиметрию, сканирующую и просвечивающую электронную спектроскопию. Комплексный подход, широкий спектр физико-химических методов исследования, выполненных на современной приборной базе, определяют **несомненную научную новизну работы. Полученные данные надежны и достоверны, сделанные на их основе выводы и заключения обоснованы.**

Новизна и значимость научных результатов диссертации

- Впервые установлены условия формирования твердой фазы сульфидов цинка, меди, свинца в матрице катионита КУ-2×8 в зависимости от концентраций тиокарбамида, щелочи, соли металла и ее природы, температуры синтеза.

- Впервые определены оптимальные условия синтеза композиционных сорбентов КУ-2×8 – ZnS, КУ-2×8 – CuS, КУ-2×8 – PbS в зависимости от параметров процесса.

- Потенциометрическим титрованием композиционных сорбентов КУ-2×8 – ZnS, КУ-2×8 – CuS, КУ-2×8 – PbS установлены число и сила ионогенных групп, позволившие отнести их к бифункциональным амфолитам.

- Впервые определены фазовый и элементный состав синтезированных композиционных сорбентов, размеры частиц и характер их распределения в матрице катионита КУ-2×8.

- Показано, что полная динамическая сорбционная емкость композиционных сорбентов КУ-2×8–CuS, КУ-2×8–ZnS, КУ-2×8–PbS по меди (II) в ряде случаев превосходит вдвое сорбируемость на индивидуальном катионите КУ-2×8.

- Установлено, что при сорбции меди из растворов сложного солевого состава композиционный сорбент КУ-2×8–PbS в 1.3-4.5 раза превосходит по полной емкости и в 9 и более раз по емкости «до проскока» базовый катионит КУ-2×8.

Практическая значимость диссертационной работы: Синтезированные и исследованные композиционные высокоемкие сорбенты позволят эффективно решать проблему уменьшения их сброса со сточными водами предприятий области. Технология очистки сточных вод с применением композиционных сорбентов компактна в аппаратурном плане и относительно малозатратна. Синтезированные сорбенты являются перспективными объектами для коммерциализации, способными улучшить сложную экологическую обстановку в регионе и снизить социально-значимые риски по заболеваемости, связанными с загрязнениями окружающей среды тяжелыми цветными металлами.

Апробация работы. Материалы диссертационной работы публиковались в рецензируемых журналах и многократно докладывались на международных и российских конференциях. Автором опубликовано 16 научных работ, в том числе 5 статьи в журналах из перечня ВАК РФ.

Вопросы и замечания по диссертации

1. Наличие сульфида свинца в составе одного из полученных диссертантом композиционных сорбентов накладывает серьезные ограничения на использование этого сорбента для очистки сточных вод. Чем обусловлен выбор сульфида свинца в качестве основы для синтеза композиционного сорбента?
2. В работе, по нашему мнению, очень мало внимания уделено вопросу десорбции на полученных композиционных сорбентах. С чем это связано и насколько подробно изучался этот вопрос?

3. При количественном описании состава неорганической фазы композиционных сорбентов в различных разделах работы используются как атомные, так объемные проценты. Это несколько затрудняет знакомство с работой.

4. В качестве одного из основных в работе предложен механизм сорбции путем координационной сополимеризации. Однако отсутствуют пояснения, на чем основана его природа.

5. В тексте диссертации встречаются опечатки и неудачные выражения.

Отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации.

Соответствие диссертации научной специальности

Диссертационная работа на соискание ученой степени кандидата химических наук Бобылева А.Е. «Синтез, структура и функциональные свойства композиционных сорбентов «катионит КУ-2×8 – MeS (Me-Cu(II), Zn, Pb)»» по тематике, области, объектам исследования, а также методике проведения расчетов и экспериментов полностью соответствует паспорту специальности 02.00.04 – Физическая химия. Области исследования диссертации соответствуют п. 3 паспорта специальности «Определение термодинамических характеристик процессов на поверхности, установление закономерностей адсорбции на границе раздела фаз и формирования активных центров на таких поверхностях», п. 7 паспорта специальности «Макрокинетика, механизмы сложных химических процессов, физико-химическая гидродинамика, растворение и кристаллизация», а также п. 11 «Физико-химические основы процессов химической технологии».

В диссертации содержится решение практически важной задачи по разработке и применению новых сорбентов избирательного действия. Текст диссертации представляет собой самостоятельную законченную научно-квалификационную работу и соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г №842 с изменениями от 21 апреля 2016 г. №

335, а ее автор Бобылев Артем Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 - Физическая химия.

Материалы диссертации полно представлены в работах, опубликованных соискателем.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации, ее научную новизну и практическую значимость.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры общей и специальной химии ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет».

Протокол № 75 от 15 сентября 2016г.

Голосовали «за» - 15 чел.;

«против» - нет;


«воздержались» -нет.

Заведующий кафедрой общей и специальной химии, доктор химических наук, профессор

2

Пимнева Людмила Анатольевна

Подпись	<i>Л. Пимнева</i>
заверяю	
Документовед общего отдела	<i>Л. Пимнева</i>
	19.09.2016г.



Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», Почтовый адрес: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38, тел.: 8(3452)28-36-70. Факс: 8(3452)28-36-60. E-mail: general@tyuiu.ru