

## Протокол № 397

заседания диссертационного совета Д 212.038.08

от 04.10.2018

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 23 человек. Присутствовали на заседании 18 человек.

**Председатель:** д. хим. наук, профессор Введенский Александр Викторович

**Присутствовали:** д. хим. наук, профессор Введенский Александр Викторович, д. хим. наук, профессор Семенов Виктор Николаевич, к. хим. наук Сладкопевцев Борис Владимирович, д. хим. наук, профессор Бутырская Елена Васильевна, д. хим. наук, профессор Калужина Светлана Анатольевна, д. хим. наук, профессор Котова Диана Липатьевна, д. хим. наук, профессор Кравченко Тамара Александровна, д. хим. наук, профессор Миттова Ирина Яковлевна, д. хим. наук, профессор Селеменев Владимир Федорович, д. хим. наук, профессор Семенова Галина Владимировна, д. хим. наук. Сунцов Юрий Константинович, д. хим. наук, профессор Хохлов Владимир Юрьевич, д. хим. наук, профессор Цыганкова Людмила Евгеньевна, д. хим. наук, доцент Васильева Вера Ивановна, д. хим. наук Завражных Александр Юрьевич, д. хим. наук, доцент Козадеров Олег Александрович, д. хим. наук, доцент Кострюков Виктор Федорович, д. хим. наук, доцент Томина Елена Викторовна.

**Слушали:** Председателя экспертной комиссии, созданной для предварительного ознакомления с диссертационной работой Шолоховой Анастасии Юрьевны «Физико-химические особенности сорбции ванилина высокоосновными анионообменниками» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия, д.х.н., профессора Кравченко Т.А.

Работа выполнена в Воронежском государственном университете.

Диссертация представляется к защите впервые и удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ.

Диссертационная работа А.Ю. Шолоховой посвящена решению актуальной научной задачи – установлению физико-химических закономерностей сорбции ванилина высокоосновными анионообменниками, роли фенольного фрагмента структуры сорбата в механизме его поглощения сорбентом.

Наиболее существенными научными результатами, представленными в диссертационной работе, могут считаться следующие:

1. Установлены физико-химические закономерности сорбции ванилина (4-гидрокси-3-метоксибензальдегида) высокоосновными анионообменными материалами (АВ-17-8, АВ-17-2П, Marathon MSA) в гидроксильной и хлоридной формах. При сравнении данных сорбентов, имеющих стирол-дивинилбензолную матрицу, но разную структуру, показано, что макропористый высоконабухающий анионообменник АВ-17-2П в ОН-форме обладает наибольшей сорбционной способностью по отношению к гидроксibenзальдегиду. На основании исследований кинетических характеристик сорбции ванилина данным анионообменником выявлено, что в растворах с концентрацией до 6 ммоль/дм<sup>3</sup> лимитирующей стадией процесса является внешняя диффузия сорбата к гранулам сорбента:

– сорбция гидроксibenзальдегида макропористым анионообменником характеризуется линейной зависимостью функции  $-\ln(1-F)$  от времени (координаты Бойда-Адамсона);

– скорость перемешивания внешнего раствора оказывает значимое влияние на скорость сорбции;

– после прерывания контакта раствора ванилина с анионообменником не наблюдается увеличения скорости поглощения.

2. Предложен механизм сорбции ванилина и ряда фенольных соединений, рассматриваемых в качестве фрагментов его структуры, высокоосновным анионообменником в ОН-форме, заключающийся в превращении молекулярной формы сорбатов в анионы при взаимодействии с гидроксильными противоионами и образовании ванилатной формы сорбента. Обнаружен также малый, но значимый (~6%) ионообменный вклад в поглощение, связанный с возможностью обмена ванилат-анионов, образующихся в щелочной среде внутреннего раствора сорбента, на гидроксильные противоионы. Наряду с этими путями сорбционного процесса значительный дополнительный вклад в полную емкость анионообменников вносит стекинг-эффект и другие физические взаимодействия разной силы. Это приводит к тому, что сорбция рассматриваемых соединений анионообменным материалом в ОН-форме имеет полимолекулярный характер, и изотермы описываются уравнением типа Брунауэра-Эммета-Теллера. Однако изотерма сорбции ванилина анионообменником в хлоридной форме описывается уравнением Фрейндлиха, так как в данном случае возможны только слабые взаимодействия физической природы.

3. Определены термодинамические характеристики сорбции ванилина сорбентами со стирол-дивинилбензольной матрицей из водных растворов, показано, что процесс формирования мономолекулярного слоя ванилина в матрице сорбентов является самопроизвольным ( $-ΔG=19.6÷24.8$  кДж/моль) и экзотермическим ( $-ΔH=27.2÷36.5$  кДж/моль). Наибольший вклад энтропийной составляющей в энергию сорбции характерен для макропористых сорбентов.

4. Анализ возможностей практического применения макропористого высокоосновного анионообменника для извлечения ванилина в динамических условиях свидетельствует о том, что данный тип анионообменников в ОН-форме может быть использован многократно в последовательных циклах сорбции-десорбции без снижения емкости. При этом наблюдается практически полное извлечение целевого компонента, в то время как для гелевого анионообменника максимально возможная степень регенерации составляет 97% при объеме регенерационного раствора в 10 раз большем, чем для макропористого. Методом ИК-спектроскопии доказано, что структурные изменения анионообменника АВ-17-2П в процессе сорбции ванилина являются обратимыми.

Работа выполнена на высоком научном и методическом уровне с использованием современных физико-химических методов исследования, проведен систематический анализ полученных экспериментальных данных.

Тема и содержание диссертации соответствует паспорту специальности 02.00.04 – физическая химия в соответствии с паспортом специальностей научных работников.

Полнота представления материалов диссертации в печати составляет 95%. Список работ, опубликованных по теме диссертации, включает 15 наименований, из них 5 статей в реферируемых журналах из перечня ВАК и 10 тезисов докладов на Международных и Всероссийских конференциях. Требования, предусмотренные пунктами 11 и 13 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», выполнены.

По результатам прохождения диссертацией программы «Антиплагиат» экспертная комиссия установила уровень оригинальности 90 %.

Результаты работы могут быть рекомендованы для использования в Воронежском государственном университете, Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, Институте физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, Санкт-Петербургском государственном университете, Самарском национальном исследовательском университете имени академика С.П. Королева.

Рассмотрение диссертации А.Ю. Шолоховой входит в компетенцию диссертационного совета Д 212.038.38 при Воронежском государственном университете. Комиссия рекомендует представить ее к защите по специальности 02.00.04 – физическая химия.

В качестве официальных оппонентов предлагаются:

- **Иванов Владимир Александрович**, доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», кафедра физической химии, старший научный сотрудник;

- **Карцова Людмила Алексеевна**, доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», кафедра органической химии, профессор.

В качестве ведущей организации рекомендуется **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»**.

**Постановили:**

Принять к защите диссертацию Шолоховой Анастасии Юрьевны «Физико-химические особенности сорбции ванилина высокоосновными анионообменниками» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Утвердить официальными оппонентами

– **Иванова Владимира Александровича**, доктора химических наук, профессора, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», старшего научного сотрудника кафедры физической химии.

- **Карцову Людмилу Алексеевну**, доктора химических наук, профессора, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», профессора кафедры органической химии.

Утвердить ведущую организацию по диссертации Шолоховой А.Ю. – **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»**.

Назначить дату защиты на 13 декабря 2018 г.

Разрешить опубликование автореферата диссертации на правах рукописи и утвердить список его рассылки.

**Результаты голосования:**

«за» – 18, «против» – нет, «воздержался» – нет

Председатель совета

Введенский Александр Викторович

Ученый секретарь совета

Сладкопевцев Борис Владимирович

