

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
на диссертацию Трунаевой Евгении Сергеевны

«Необменная сорбция ароматических аминокислот полистирольными анионообменниками», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

Актуальность темы диссертации. Изучение условий необменной сорбции биологически активных веществ из многокомпонентных растворов и факторов, влияющих на протекание процессов сорбции-десорбции, открывает возможности для наиболее эффективного безреагентного разделения смесей веществ на ионитах в условиях необменного поглощения, как для их очистки, так и последующего аналитического определения. Анализ литературных источников, из которых 40 относятся к последним пяти годам, 109 русскоязычных и 33 иностранных публикаций, показал актуальность проведенных исследований и их обоснованность с точки зрения отсутствия данных о природе сорбционных центров и основных действующих сил в фазе сорбента при необменной сорбции ароматических аминокислот. Изложенные в работе результаты детального исследования равновесных характеристик необменной сорбции имеют теоретическое значение для разработки термодинамического подхода, описывающего необменную сорбцию веществ.

Работа состоит из введения, пяти глав, выводов и списка литературы (142 источника), изложена 148 страницах, включает 43 рисунка и 10 таблиц.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Результаты и выводы, приведенные в диссертационной работе, основаны на большом экспериментальном материале, полученном с использованием различных современных физико-химических методов исследования. Данные критически проанализированы и сопоставлены с результатами исследований, опубликованными в высокорейтинговых отечественных и зарубежных изданиях. Материалы диссертации опубликованы в 10 статьях в ведущих

рецензируемых научных журналах, включённых Высшей аттестационной комиссией России в список изданий, рекомендуемых для опубликования основных научных результатов диссертации на соискание учёной степени кандидата химических наук. Результаты этапов исследования широко обсуждались на конференциях различного уровня.

Научная новизна и достоверность положений, выводов и практических рекомендаций, полученных в диссертации. Наиболее значимые новые результаты диссертационной работы Трунаевой Е. С. заключаются в следующем:

1. Установлена природа сорбционных центров и основные действующие силы в фазе сорбента при необменной сорбции ароматических аминокислот полистирольными анионообменными материалами. Показано, что усложнение строения радикала аминокислоты незначительно изменяет энергетические характеристики сорбции.

2. Разработан термодинамический подход для описания необменной сорбции веществ и их смесей ионитами, основанный на представлении о стехиометричности процесса необменного поглощения. Определены равновесные характеристики необменной сорбции для системы «гистидин-триптофан-АВ-17-2П (С1)».

3. Определены условия проведения сорбционно-десорбционных процессов с целью разделения аминокислотсодержащих смесей на ионообменниках в условиях необменного поглощения. Установлено, что целесообразно проводить деминерализацию растворов аминокислот на высокоосновных ионообменниках. Предложено использование низкого слоя мелкодисперсного сорбента и малой скорости подачи раствора для эффективного разделения смесей аминокислот с минеральными солями, имеющими тот же анион, что и противоион анионообменника.

Замечания по диссертационной работе.

1. В главе 2, которая посвящена объектам и методам исследования, не приведен способ определения исправленных коэффициентов равновесия, используемый в главе 4 для термодинамического описания необменной сорбции веществ из индивидуальных растворов.

2. Глава 3 посвящена квантово-химическому моделированию межчастичных взаимодействий в фазе сорбента при необменной сорбции аминокислот анионообменниками. Следует пояснить, одновременно ли с ионным обменом протекает необменная сорбция для изученных аминокислот или как сверхэквивалентная, тем более в заключении к главе 3 на странице 84, написано, что «...при необменном поглощении веществ ... необходимо учитывать, в первую очередь, мицеллообразование в растворе». Какие же межчастичные взаимодействия в фазе сорбента при необменной сорбции ароматических аминокислот определяющие?

3. В главе 3 показано, что необменное взаимодействие происходит за счет образования водородной связи между гидратными оболочками положительно заряженной аминогруппы и отрицательно заряженного противоиона анионита, то есть гидратные оболочки непосредственно участвуют в необменном взаимодействии. Следует пояснить, как данное обстоятельство учтено в термодинамическом описании необменной сорбции, приведенном в главе 4.

4. Глава 4 посвящена термодинамическому описанию необменной сорбции веществ и их смесей ионообменниками, однако обращает внимание то, что в таблице 4.1.1 и в комментариях к ней показано, что термодинамические константы равновесия необменной сорбции равны единице с учетом погрешности. Из чего следует, что энергия Гиббса должна быть равна нулю. В то время как на рисунках 4.1.5 (а) и (б) энергия Гиббса имеет значения от 7 до 21 кДж/моль, характерные для адсорбционных взаимодействий.

5. Следует пояснить, какая количественная характеристика взята за основу построения ряда анионообменников по «сорбционной способности», приведенного на странице 91. Как видно из рисунка 4.1.2, полученные изотермы необменной сорбции фенилаланина, триптофана и гистидина пересекаются и относятся к разным типам. Кроме того в работе неоднократно отмечалось, что природа бокового радикала исследуемых аминокислот слабо влияет на природу сорбционного взаимодействия, например, на странице 96 написано, «... для рассматриваемых аминокислот величины поглощения и термодинамические характеристики сорбции близки и практически не зависят от природы бокового радикала». Однако, изотермы необменной сорбции (рис.4.1.2) и зависимости «логарифмов коэффициента равновесия» (рис.4.1.3) различаются для изученных аминокислот.

6. Глава 5 посвящена безреагентному разделению смесей веществ в условиях необменного поглощения. Чем обоснован выбор хлорида кальция в качестве минеральной примеси для безреагентного разделения смеси аминокислоты с неорганической солью. В каких реальных объектах встречается данное сочетание аминокислоты и минеральной соли без присутствия других компонентов?

Однако данные замечания не затрагивают научной сущности и не снижают общей высокой оценки работы.

Соответствие диссертации критериям и требованиям ВАК РФ. Диссертационная работа Трунаевой Е.С. является научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача, имеющая значение для развития физической химии поверхностных явлений. В работе соблюден принцип единства цели и задач исследования полученным результатам, тема диссертации соответствует научной специальности, автореферат отражает содержание диссертации. Выводы и рекомендации, изложенные в работе, теоретически и экспериментально обоснованы.

Диссертационная работа «Необменная сорбция ароматических аминокислот полистирольными анионообменниками» соответствует п. 9 и 10 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. № 335), а ее автор Трунаева Евгения Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Официальный оппонент,
доцент кафедры неорганической химии
и химической технологии
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
университет инженерных технологий»,
кандидат химических наук (02.00.04 – физическая химия),
доцент
21.11.2018. *Ю.С. Перегудов*
Перегудов Юрий Семенович

Почтовый адрес: 394036, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19
Телефон: +7(473)2553887
Электронная почта: inorganic_033@mail.ru

