

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шарафутдиновой Юлии Фанилевны «Энантиселективность хиральных кристаллов по отношению к ряду монотерпенов в процессах адсорбции», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности

### 1.4.4. Физическая химия

Диссертация Ю.Ф. Шарафутдиновой посвящена интересной и актуальной проблеме получения гомохиральных кристаллов из рацемических смесей кристаллов методом созревания Виедмы и изучения их адсорбционных свойств. Указанный метод применим к кристаллам как хиральных, так и ахиральных веществ. Соискательница исследовала наиболее значимую с практической точки зрения ситуацию – получение гомохиральных кристаллов ахиральных веществ. Хиральность кристаллов в данном случае имеет супрамолекулярный характер. Метод созревания Виедмы был предложен относительно недавно, в 2005 г., изучен слабо, и работы в этом направлении следует приветствовать.

В рамках диссертационного исследования были получены кристаллы гиппуровой кислоты, флороглуцина, бромтрифенилметана,  $\gamma$ -глицина и двойной соли -  $\text{CsCuCl}_3$ . Энантиоморфное обогащение подтверждалось измерением спектров циркулярного дихроизма. Так же были получены две металлоорганические каркасные структуры, обладающие энантиоселективными свойствами. На данных объектах были измерены изотермы адсорбции энантимеров лимонена,  $\alpha$ -пинена и ментола. Для ряда адсорбционных систем были рассчитаны изостерические теплоты адсорбции. Автореферат написан хорошим научным языком с минимальным числом стилистических огрех (например, неудачная фраза на стр. 5 «необходим рост  $Q_{st}$  к теплоте конденсации»), снабжён достаточным иллюстративным материалом, полученные результаты описаны в достаточной для их понимания полноте.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. Стр. 7. В разделе «Обзор литературы» сообщается «Установлено, что в литературе практически отсутствует информации о том, все ли хиральные кристаллы способны к хиральному распознаванию». Возможно, соискатель неудачно сформулировала свою мысль. Все хиральные структуры способны к распознаванию комплементарных им хиральных объектов. Это аксиома хиральной химии, которая обсуждается в теоретических работах и базовых текстах, таких как монографии по стереохимии Курта Мислоу и Эрнеста Элиеля.

2. Стр. 10. Написано «за счёт донорно-акцепторных взаимодействий ОН-группы ментола с карбоксильными группами и атомом  $\text{Cu}^{2+}$ ». Донорно-акцепторное взаимодействие кислорода ментола с ионом меди возможно, но взаимодействие ОН-группы с карбоксильной группой, наверное, осуществляется по механизму водородной связи.

3. Стр. 10-11. Написано «Различие формы изотерм связано с тем, что для одного энантиомера реализуются латеральные взаимодействия <...>, в то время как для другого пространственное расположение на поверхности препятствует латеральным взаимодействиям, что приводит к хиральному распознаванию». Учитывая низкие коэффициенты селективности, такое объяснение кажется маловероятным. Различие между системами с и без латеральных взаимодействий должно быть большим, приводящим к большим величинам  $\alpha$ . Это серьёзное различие. Более вероятной мне представляется ситуация с минорными отличиями в характере латеральных взаимодействий между двумя энантиоморфными формами.

4. Стр. 14. Написано «Поверхность с супрамолекулярной хиральностью не способна распознавать вещества, адсорбированные в виде двумерного ван-дер-ваальсова газа». Сомнительно формирование ван-дер-ваальсова газа в микропорах (2.5 нм – это почти микропоры по ИЮПАК и супермикропоры по Дубинину). Поры такого размера характеризуются механизмом объёмного заполнения, сопровождающегося переходом адсорбата в жидкоподобное состояние. Объяснение же описанной в данной части автореферата ситуации с лимоненом имеет, как мне кажется, банальный характер – уменьшение (и сближение) констант адсорбционного равновесия при повышении температуры в соответствии с уравнением вант-Гоффа.

Перечисленные замечания не имеют принципиального характера и не влияют на общее благоприятное впечатление от выполненной важной работы. На основании вышеизложенного, считаю, что диссертационное исследование Шарафутдиновой Ю.Ф. по уровню научной значимости, новизне и практической ценности соответствует требованиям, установленным пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям. В связи с этим считаю, что соискатель Шарафутдинова Ю.Ф. заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Аснин Леонид Давыдович


канд. хим. наук (02.00.04 – физическая химия)

доцент кафедры химии и биотехнологии ГНИИХУ

адрес: 614068, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 9

тел.: (342) 2391-511

E-mail: asninld@pstu.ru

 (подпись)



Я, Аснин Леонид Давыдович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Дата составления отзыва: 18.05.2026 г.

Место работы с почтовым адресом: Пермский национальный исследовательский политехнический университет. 614000, г. Пермь, Комсомольский пр., д. 29