

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу
Рысева Антона Петровича «Разработка метода регулирования адсорбционной способности природного монтмориллонита для извлечения анионных примесей из водных растворов»,
представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.01 - технология неорганических веществ

Актуальность темы исследования

Доочистка промышленных сточных вод, содержащих опасные примеси в концентрациях, превышающих ПДК, но не обеспечивающих рентабельности методов их удаления, является важной и сложной с экологической и экономической точек зрения проблемой. Предлагаемые в диссертационной работе научно-технические методы регулирования адсорбционных свойств широко распространенного в природе слоистого алюмосиликата монтмориллонита способствуют созданию на его основе новых, многофункциональных, экологически безопасных и недорогих материалов для процессов адсорбционной водоочистки и тем самым отвечают на актуальную задачу защиты водных объектов от антропогенного загрязнения.

Научная новизна работы:

Получены новые данные о механизме воздействия на поверхностные свойства монтмориллонита катионных поверхностно-активных веществ. Опровергнуто предположение об анионообмене с противоионами ПАВ как о единственном механизме адсорбции анионов на монтмориллоните, модифицированном катионными ПАВ. Установлено влияние на адсорбционную ёмкость концентрации раствора ПАВ, а также длины его углеводородного радикала.

Исследована зависимость между типом доступной для адсорбтива поверхности алюмосиликатных слоёв монтмориллонита в растворе и знаком адсорбируемого аниона, на основе которой предложен технологический принцип, обобщающий различные способы модифицирования минерала.

Получены новые данные о влиянии степени блокирования межслоевого пространства монтмориллонита на его адсорбционные свойства. Исследована адсорбция анионных азо-красителей на поверхности рёбер алюмосиликатных слоёв монтмориллонита.

Практическая значимость представленной диссертационной работы отражена в технологической схеме получения адсорбента для удаления анионных примесей на основе монтмориллонита, модифицированного раствором метасиликата натрия.

Апробация работы

Результаты диссертации освещены в 17 печатных работах, в том числе 4 в изданиях, входящих в международные базы данных Scopus и Web of Science. Результаты экспериментальных исследований апробированы рецензируемыми публикациями автора, докладывались и обсуждались на Российских и международных конференциях.

Структура и объём работы

Структура диссертации включает введение, литературный обзор, объекты и методы исследования, результаты и их обсуждение, а также выводы, изложена на 153 страницах, содержит 60 рисунков, 33 таблицы и список литературы из 175 наименований.

Достоверность и обоснованность научных положений, сформулированных в диссертационной работе подтверждена экспериментальными данными, полученными с использованием современных физико-химических методик, а также стандартных методов математической обработки результатов научных исследований.

Стиль изложения диссертации производит очень приятное впечатление. Литературный обзор написан логично и информативно, охватывает множество источников. Обсуждение результатов проведено на хорошем научном уровне с выдвиганием и доказательством гипотез и механизмов изучаемых явлений. Большое внимание уделено моделированию статике и кинетики адсорбции, свидетельствует о компетенции автора в этой тематике. Предлагаемые модели и механизмы наглядно и качественно иллюстрированы. Важно отметить, что предложенная технологическая схема включает ресурсосберегающие решения и обезвреживание образующихся отходов, а также автор рассматривает, хотя и в теории, вопрос утилизации отработанных адсорбентов.

Замечания и вопросы по диссертации:

1. Фраза «...катиона трехвалентного металла, ковалентно связанного...» (с. 14) вызывает недоумение.
2. Раздел 1.5.4.4. «Перспективы применения адсорбентов...» по факту не указывает их, а лишь констатирует необходимость изучать адсорбционные свойства модифицированных материалов. Желательно обозначить область применения хотя бы исходного минерала.

3. Замечены неточности при описании механизма взаимодействия адсорбента с ионами (раздел 3.3): во-первых, говорится, что вероятность взаимодействия пропорциональна площади поверхностей минерала, но в формулах она равна; во-вторых, вероятность взаимодействия катионов с поверхностью граней минерала (а он представлен в виде цилиндра), должна быть пропорциональна площади двух его торцов-окружностей, а не сферы.
4. Отмеченный автором резкий рост числа кислотных центров при обработке минерала метасиликатом натрия, вероятно, обусловлен вкладом самого кремнезема, а не протонированием имеющихся силанольных групп.
5. Было бы полезно сравнить адсорбцию одинаковых анионов: бихроматов или азокрасителей на по-разному модифицированных адсорбентах.

Заключение

С учетом актуальности, научной новизны и практической значимости диссертация Рысева Антона Петровича «Разработка метода регулирования адсорбционной способности природного монтмориллонита для извлечения анионных примесей из водных растворов» является законченным научным исследованием, в которой изложены новые научные и технологические разработки, имеющие значение для развития промышленного производства новых адсорбентов, а также для очистки промышленных сточных вод. Представленная диссертация соответствует паспорту специальности 05.17.01 Технология неорганических веществ (п. 2. части формулы - технологические процессы (химические, физические и механические) изменения состава, состояния, свойств, формы сырья, материала в производстве неорганических продуктов, п. 1. части области исследований - химические и физико-химические основы технологических процессов: химический состав и свойства веществ, термодинамика и кинетика химических и межфазных превращений) и требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденным приказом ректора № 1523 от 17.09.2021 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Рысев Антон Петрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 05.17.01 Технология неорганических веществ».

Официальный оппонент:

доцент кафедры промышленной
экологии Российского

химико-технологического

университета имени Д.И. Менделеева,

кандидат технических наук

Нистратов Алексей Викторович

31.12.21

Подпись Нистратова А.В. заверяю:

Ученый секретарь

Ученого совета РХТУ

Н.К. Калинина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева», Адрес: 125047, Москва, Миусская пл., д. 9.

Телефон: 8(499)978-89-01

E-mail: alvinist@muctr.ru