

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сальниковой Ксении Евгеньевны на тему «Физико-химические особенности селективного гидрирования фурфурола в присутствии Pd- и Pd-Cu-полимер-стабилизированных наночастиц», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. – Физическая химия

В условиях увеличивающегося спроса на разнообразные химические вещества и сокращения невозобновляемых ресурсов все более актуальным является разработка новых и модернизация существующих способов переработки биомассы. Кислотным гидролизом гемицеллюлозы может быть получен фурфурол, который недавно был внесен в список 30 наиболее важных соединений, получаемых из биомассы. Наиболее значимыми продуктами, получаемыми из фурфурола, являются фурфуриловый спирт, 2-метилфуран и др., при этом более 60 % получаемого фурфурола идет на производство фурфурилового спирта, который в свою очередь может быть использован для производства красок, полимеров, в синтезе фармацевтических препаратов и т.д.

Цель диссертационной работы, сформулированная в автореферате, заключается в исследовании физико-химическими методами состава и структуры Pd и Pd-Cu композитных систем на основе свёрхсшитого полистирола (СПС) и их изучение в процессе селективного гидрирования фурфурола (ФФ) до фурфурилового спирта (ФС).

Для достижения поставленной цели автором решен ряд задач:

- синтезированы моно- и биметаллические композиты с разным содержанием активного металла путем стабилизации наночастиц металлов в полимерной матрице СПС;
- изучено влияние природы прекурсора палладия на структуру, состав и каталитические свойства палладий содержащих композитов в процессе гидрирования ФФ до ФС физико-химическими методами;
- исследованы состав, структура и свойства биметаллического Pd-Cu композита и сделано предположение о роли меди;
- полученные композиты протестированы в реакции гидрирования ФФ до ФС и выбраны оптимальные условия проведения процесса;
- исследована стабильность композитных систем при повторном использовании в процессе гидрирования ФФ до ФС при оптимальных условиях;
- предложены формально-кинетическая модель реакции и гипотеза о механизме селективного гидрирования ФФ до ФС в присутствии Pd-Cu композитной системы.

Результатом диссертационного исследования является разработка новых эффективных композитных систем для создания научных основ ресурсосберегающей технологии селективного гидрирования ФФ до ФС.

Выводы диссертационной работы логично вытекают из анализа полученных результатов, научно обоснованы и отражают основные результаты проведенного исследования. Достоверность полученных результатов обуславливается применением современных методов физико-химических исследований, воспроизводимости и согласованности данных между собой. Основные результаты диссертации опубликованы в десяти статьях в рецензируемых изданиях, входящих в международные реферативные базы данных Scopus и Web of Science, и научных журналах из рекомендованного перечня ВАК Минобрнауки РФ, и одном патенте.

Автореферат логично структурирован, аккуратно оформлен, дает представление об основных задачах исследования и выводах по результатам выполнения работы, степени научной новизны и практической ценности.

По содержанию представленного на отзыв автореферата возникло несколько вопросов и замечаний:

– Приведенные значения конверсии фурфурола и селективности по продуктам приведены с разной точностью (например стр. 4 и стр. 11). Какова точность определения данных параметров?

– На стр. 8-9 не указано, в каком виде исследовались образцы катализаторов методами низкотемпературной адсорбции азота, ПЭМ, МУРР и РФЭС (исходные оксидные или после восстановительной обработки?)

– На рисунке 4 (стр. 10) приведена схема гидрирования фурфурола. При образовании 2-метилфурана происходит отщепление молекулы воды, что не указано на схеме. Как в работе определялось ее содержание? Протекает ли в выбранных условиях гидродеоксигенация фурфурола напрямую в 2-метилфуран, а не последовательно через образование фурфурилового спирта?

– При варьировании условий гидрирования фурфурола в качестве растворителя был выбран пропанол-2. Известно, что фурфурол может быть превращен в фурфуриловый спирт путем трансферного переноса водорода от растворителя. Были ли проведены исследования без участия газообразного водорода? Наблюдалось ли в ходе реакции образование ацетона?

– Известно, что пик в районе 932.5 эВ на спектрах, полученных с помощью РФЭС, может относиться как к металлической меди, так и к меди в состоянии Cu^{1+} . Вследствие того, что значения энергии связи $\text{Cu}2p_{3/2}$ для Cu^0 и Cu^{1+} практически совпадают, идентификация состояний меди усложняется. Для более точного определения состояния меди используется Оже-параметр. Оценивался ли данный параметр в работе?

Перечисленные замечания не являются критичными, не снижают качества представленной работы и уровня достигнутых результатов.

Диссертация соответствует требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней, а автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. – Физическая химия.

Научный сотрудник
Инжинирингового центра ФГБУН
«ФИЦ «Институт катализа им. Г.К.
Борескова СО РАН»,
кандидат химических наук по
специальности 02.00.15 – Кинетика
и катализ

Селищева Светлана Александровна

12.05.2023

Адрес: 630090 Новосибирск
пр. Ак. Лаврентьева, 5
Телефон: +7 383 3269667
e-mail: svetlana@catalysis.ru

Согласна на обработку персональных данных, передаваемых мною в диссертационный совет 24.2.411.02.

Подпись н.с., к.х.н. Селищевой С.А. заверяю.

Ученый секретарь ИК СО РАН



Казakov Максим Олегович