

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Федорова Алексея Юрьевича «Закономерности формирования и эволюция строения Pt-Au, Pt-Ag, Pd-Au и Pd-In биметаллических наночастиц, нанесенных на высокоориентированный пиролитический графит», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – Физическая химия

Диссертационная работа Федорова Алексея Юрьевича посвящена решению, безусловно, важной и актуальной задачи по исследованию особенностей формирования и строения биметаллических частиц Pt-Au, Pt-Ag, Pd-Au и Pd-In, нанесенных на высокоориентированный пиролитический графит (ВОПГ). Такие системы являются модельными по отношению к реальным катализаторам, но в то же время максимально приближенными к ним. Это позволяет использовать полученные данные для целенаправленного регулирования свойств биметаллических каталитических систем и определяет практическую значимость диссертационного исследования. Ключевая особенность диссертационной работы заключается в том, что автор концентрируется на изучении состояния элементов в поверхностном слое образцов, что очень важно с точки зрения понимания работы гетерогенных катализаторов и предсказания их каталитического действия. В работе подробно изучено, как термическая обработка, а также газовая среда (на примере монооксида углерода) воздействуют на состояние нанесённых металлов, включая эффекты сплавления и сегрегации одного из компонентов. Полученные в работе данные, несомненно, являются новыми, в частности, автором впервые предложена методология сопоставления результатов теоретического моделирования интенсивностей РФЭС-сигналов для нанесенных на ВОПГ биметаллических наночастиц с экспериментальными данными для подробного исследования их строения.

Важно отметить, что работа Федорова А.Ю. выполнена на чрезвычайно высоком экспериментальном уровне. Автор квалифицированно применяет такие современные методы исследования, как рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС) и сканирующая туннельная микроскопия (СТМ), что позволяет ему провести полный анализ поверхности исследуемых объектов, успешно решить все поставленные в работе задачи и сформулировать достоверные выводы. В целом,

диссертационное исследование Федорова Алексея Юрьевича представляет собой законченную работу на интересную и актуальную тематику и, несомненно, вносит значимый вклад в область физической химии, в частности, расширяет знания об особенностях поведения нанесённых биметаллических систем, включающих пары металлов, как не смешивающиеся между собой, так и образующие твердые растворы и интерметаллиды.

Тем не менее, в ходе прочтения автореферата возникли следующие вопросы и замечания:

1. Для AgPt/ВОПГ образцов сообщается о резком снижении поверхностной концентрации серебра при увеличении температуры их обработки от 450 до 500°C, что объяснено сублимацией серебра. Проводился ли количественный химический анализ образцов для подтверждения этого вывода?
2. С чем связан выбор разной последовательности синтеза для Pt-Au и Pt-Ag образцов? В случае Pt-Au системы, на ВОПГ сначала напыляли серебро, а затем платину, а в случае Pt-Ag образцов, наоборот, сначала проводили нанесение платины, а затем серебра.
3. Почему изменение соотношения компонент в спектрах РФЭС Pt4f для образца Pt_{выс}-Au, выраженное в увеличении доли состояния с энергией связи 71.3 эВ (сплав) относительно состояния с энергией связи 72.0 эВ (металл) при увеличении температуры обработки от 350 до 500°C, не приводит к изменению поверхностного соотношения Pt/Au (рисунок 3)?
4. На рисунке 3 показаны результаты исследования Pt-Au образцов методом РФЭС, начиная с 350°C. Было бы интересно исследовать электронное состояние нанесенных металлов при более низких температурах, чтобы определить условия начала формирования сплава.

Сделанные замечания не снижают общую высокую оценку работы и не ставят под сомнения значимость и достоверность полученных результатов, а во многом носят рекомендательный характер.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 3 статьях в рецензируемых журналах и 4 тезисах докладов на российских и международных научных конференциях. В этой связи надежность и достоверность полученных автором результатов не вызывает сомнений. Диссертационная работа Федорова А.Ю. представляет собой законченное исследование, которое выполнено на высоком уровне и соответствует требованиям пунктов 9 – 14 «Положения о присуждении ученых

степеней» (утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 в действующей редакции), а Федоров Алексей Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – Физическая химия.

Я, Юрпалова Дарья Владимировна, согласна на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.1.222.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН» и их дальнейшую обработку.

Кандидат химических наук
по специальности 1.4.14 – Кинетика и катализ
старший научный сотрудник
Центра новых химических технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (Омский филиал).
644040, г. Омск
ул. Нефтезаводская, 54.
Тел. +
e-mail

11.12.2024.

Д.В. Юрпалова

Подпись Д.В. Юрпаловой заверяю

Ученый секретарь Центра новых химических технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (С

11.12.2024.

А.В. Сырцева