

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

К настоящему времени уже очевидно, что биметаллические наночастицы могут найти широкое применение в различных областях современных технологий, в том числе в области гетерогенного катализа. В представленной работе для решения проблемы несоответствия материала (material gap), а именно той ситуации, когда в массивной фазе отсутствует носитель, способный взаимодействовать с активным компонентом, предлагается рассматривать модельную систему, в которой биметаллические наночастицы нанесены на плоский проводящий носитель (в работе выбран ВОПГ). С этой точки зрения работа является весьма актуальной, поскольку выбранный подход позволяет изучать как изменение состава поверхности, так и изменение электронных, адсорбционных и каталитических свойств в зависимости от размера частиц, температуры, наличия газовой среды и ряда других параметров.

Необходимо отметить, что в работе получен ряд интересных новых результатов, в частности:

- впервые совокупностью методов РФЭС и СТМ проведены систематические исследования влияния условий термической обработки на строение биметаллических Pt-Ag и Pt-Au наночастиц, нанесённых на ВОПГ. Показано протекание процессов образования сплава в Pt-Ag и Pt-Au наночастицах, а также фазовой сегрегации и сублимации серебра в образцах Pt-Ag/ВОПГ при термическом воздействии;

- проведено сравнительное исследование возможности использования адсорбционно-индуцированной сегрегации для настройки состава поверхности в разных типах нанесённых биметаллических систем (твёрдый раствор замещения и интерметаллическое соединение) на примере Pd-Au/ВОПГ и Pd-In/ВОПГ при воздействии атмосферы монооксида углерода при разных температурах;

- впервые данные теоретического моделирования интенсивностей РФЭС сигналов для биметаллических наночастиц, нанесённых на планарный

ИНСТИТУТ КАТАЛИЗА
Вх. № 7309
Дата 26.11.2024

носитель, использованы для интерпретации и анализа экспериментальных данных, полученных методами РФЭС и СТМ.

Отдельно отмечу, что результаты работы были представлены на ряде научных конференций, соискателем опубликованы 3 статьи на английском языке в ведущих мировых изданиях первого квартиля.

Вместе с тем, по тексту автореферата есть некоторые вопросы и замечания:

1. В автореферате автор диссертации приводит данные по распределениям по размерам изучаемых наночастиц, указывается среднее значение, но фактически размерный эффект и его возможное влияние на определяемые физико-химические характеристики не исследуются. На данном этапе возможно ли спрогнозировать изменение каталитических свойств рассматриваемых биметаллических наночастиц на поверхности ВОПГ: если изменить технологию термической обработки (диапазон температур, скорость изменения температуры) или использовать другую газовую среду? Типичные значения средних размеров как будут изменяться?

2. В работе заявлено, что «На основе разработанной методологии для биметаллических образцов Pt-Au/ВОПГ определено соотношение моно- и биметаллических наночастиц». Однако остается неясным, каким образом можно управлять этим соотношением и насколько присутствие наночастиц одного компонента может влиять на технологические свойства Pt-Au/ВОПГ.

3. Вывод № 4 является весьма интересным как с фундаментальной, так и с прикладной точек зрения, но возможные причины различного сегрегационного поведения при разном типе структурного упорядочения для Pd-Au и Pd-In не обсуждаются.

Несмотря на высказанные вопросы и замечания, которые носят уточняющий характер, диссертационная работа Федорова Алексея Юрьевича является законченным исследованием. Приведенные замечания не изменяют общей положительной оценки диссертационной работы и не снижают ее ценности. Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы и публикаций по ней. Очевидно, что результаты работы могут быть использованы в технологиях гетерогенного катализа.

Диссертационная работа Федорова Алексея Юрьевича «Закономерности формирования и эволюция строения Pt-Au, Pt-Ag, Pd-Au и Pd-In биметаллических наночастиц, нанесенных на высокоориентированный пиролитический графит» соответствует необходимым критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в актуальной редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее

автор Федоров Алексей Юрьевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – Физическая химия.

Я, Сдобняков Николай Юрьевич, даю согласие на обработку персональных данных диссертационному совету 24.1.222.01, созданному при ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН».

доктор физико-математических наук
по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния
доцент, доцент кафедры общей физики
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»
Адрес: 170100, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33.
тел.: +7
e-mail:

Сдобняков Николай Юрьевич

19.11.2024 года