

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ковалевой Елены Германовны «Метод спиновых зондов и меток для исследования гидратированной поверхности пористых и наноразмерных материалов», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия

Диссертационная работа Ковалевой Е.Г. посвящена изучению методом электронного парамагнитного резонанса электроповерхностных, кислотно-основных и сорбционных свойств гидратированной поверхности большого ряда пористых и наноразмерных систем на основе оксидов кремния, алюминия, титана, циркония, а также ионообменных смол и мезопористых молекулярных сит. Актуальность исследования и практическая ценность полученных результатов обусловлены широким спектром функциональных приложений данных материалов, в первую очередь в качестве сорбентов и гетерогенных катализаторов. Работа Ковалевой Е.Г. значительно углубляет представления о химии гидратированной поверхности в замкнутых пространствах твердого тела.

Автором работы впервые предложено использовать ЭПР спектроскопию выступающих в качестве спиновых зондов нитроксильных радикалов для изучения свойств поверхности пористых материалов. Разработанный автором диссертации универсальный подход к определению состояния гидратированной поверхности по данным ЭПР сорбированных на ней молекул является исключительно эффективным методом вследствие высокой чувствительности стабильных свободнорадикальных фрагментов к физическим условиям их молекулярного окружения, эффектам ориентации, локальным магнитным и электрическим полям.

К новым фундаментальным результатам работы, заслуживающим особого внимания, следует отнести прежде всего закономерности поведения растворов в нанопорах, связанные с изменением активности ионов водорода и констант ионизации локализованных на поверхности материала функциональных групп по сравнению с таковыми для открытых растворов. Автором показано, что локальные значения рН внутри каналов и пор в исследованных полимерных и оксидных материалах существенно отличаются от рН внешнего омывающего раствора. Установленные с помощью разработанного метода спиновых зондов закономерности свойств гидратированной поверхности имеют непосредственное практическое значение для оптимизации условий проведения многих рН-зависимых сорбционных и каталитических процессов.

Среди особо значимых в фундаментальном аспекте результатов работы необходимо также отметить выводы о характере распределения электрического потенциала внутри

наноразмерных пор и каналов. Автором выявлена зависимость толщины двойного электрического слоя в замкнутом пространстве нанопор от их размеров, показана взаимосвязь между величиной электрического потенциала гидратированной поверхности, локальными значениями кислотности среды и сорбционными, комплексообразующими и каталитическими свойствами материала.

Представленная работа убедительно демонстрирует широкие возможности и перспективы развития ЭПР спектроскопии спиновых зондов как метода исследования тонких деталей ближнего порядка и локальной структуры гидратированной поверхности твердых тел. Сформулированные в работе обобщения имеют фундаментальное значение и вносят вклад в основные положения теории растворов в замкнутых пространствах твердого тела. Разработанные автором оригинальные методики определения локальных значений pH в глубине пористого материала и истинных констант ионизации его функциональных групп представляют практическую значимость и могут быть использованы для прогнозирования протекания процессов сорбции и катализа.

Считаю, что по актуальности проблемы, достоверности, научной и практической значимости представленная работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям (п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ), а ее автор, Ковалева Елена Германовна, заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Старший научный сотрудник лаборатории
структурного и фазового анализа ИХТТ УрО РАН,
кандидат химических наук,

Мелкозерова Марина Александровна

и.г.
«15» декабря 2023 г.

Почтовый адрес: 620990, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, 91

Тел.: (343)374-52-19

E-mail: melkozerova@yandex.ru

Подпись заверяю:

Отдел кадров

Ученый секретарь



Анимова И.И.
подпись эксперта по переопределению
К.Х.Н. Мелкозерова Е.А.
подпись Мелкозеровой М.А. заверяю

