

ные полимеры могут использоваться в качестве ОВ сенсоров, т. к. имеют практически одинаковый отклик на ОВ потенциал раствора.

Поскольку электропроводные полимеры теряют свои электропроводящие свойства при  $\text{pH} > 4$ , все исследования мы проводили при  $\text{pH} = 2$ . После выдержки электродов в среде с заданным значением потенциала в специальных буферных растворах, мы их помещали в 0,01 М раствор HCl и измеряли их потенциал. В области Е 0,2 – 0,8 В наблюдалась линейная зависимость потенциала отклика полученного электрода от величины ОВ потенциала раствора, в котором они предварительно выдерживались. Это можно объяснить тем, что именно в этой области существует две формы электропроводных полимеров: эмеральдин и лейкоэмеральдин, соотношение которых и определяет потенциал экспериментальных электродов. Существенное нарушение линейности при потенциале менее 0,2В обусловлено потерей электропроводности полимера, а при потенциале более 0,8В, вероятно, обусловлено деструкцией полимеров с образованием пернигро-форм.

Интересно отметить, что значение потенциала экспериментальных электродов, которые они приобрели, находясь в буферном растворе, они «запоминали» и сохраняли в течение длительного времени. Таким образом, становится возможным использование данного типа электродов после процесса контакта ОВ сенсора с анализируемым объектом. На наш взгляд это актуально для определенных исследований в полевых условиях, в этом случае имея набор сенсоров и помещая их в измерительную среду, мы тем самым «запишем» значение ОВ потенциала, которое можно будет измерить («считать») в химической лаборатории.

## **ЭЛЕКТРОПОВЕРХНОСТНЫЕ СВОЙСТВА МЕЗОПОРИСТЫХ И НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ОКСИДОВ АЛЮМИНИЯ ПО ДАННЫМ СПИНОВЫХ pH ЗОНДОВ И МЕТОК**

*Степанова Д.П.<sup>(1)</sup>, Ковалева Е.Г.<sup>(1)</sup>, Молочников Л.С.<sup>(2)</sup>*

<sup>(1)</sup> Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

<sup>(2)</sup> Уральский государственный лесотехнический университет  
620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 37

В настоящее время наноразмерные оксидные материалы получили большое распространение в различных областях химии, благодаря своим уникальным, по сравнению с обычными субстратами, свойствам.

Например, наноструктурированные оксиды металлов, модифицированные органическими и неорганическими функциональными группа-

ми, имеют ряд каталитических и адсорбционных свойств, широко используемых в технологических целях. Обычно такие гибридные материалы получают из мезопористых оксидов металлов. Такие материалы обладают высокой пористостью и развитой поверхностью, т.е. такими свойствами, которые способствуют увеличению их каталитической активности и улучшению сорбционных свойств, которые напрямую могут коррелировать с их электроповерхностными свойствами.

Целью исследования было определение локальной кислотности среды ( $\text{pH}^{\text{loc}}$ ) и оценка заряженности поверхности наноструктурированных и мезопористых оксидов алюминия, находящихся в  $\alpha$  и  $\gamma$  - фазах, немодифицированных и модифицированных ионами  $\text{F}^-$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ .

Образцы наноструктурированных  $\text{Al}_2\text{O}_3$  со средним диаметром частиц 21 [1] и 30 нм, и удельной площадью поверхности ( $S_{\text{уд}}$ ) 77 [1] и 80  $\text{m}^2/\text{г}$  получены в лабораториях института электрофизики УрО РАН проф. А.П. Сафроновым и Осиповым В.В., соответственно.  $\alpha$  и  $\gamma$  -  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , а также продукты модификации последнего кислотами  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HF}$ , были предоставлены проф. Володиным А.М. из института катализа СО РАН. В качестве спиновых зондов и меток в работе использованы нитроксильные радикалы имидазолинового типа, проявляющие чувствительность к pH среды в диапазоне pH от 2.5 до 7, синтезированные в Институте органической химии СО РАН. В качестве pH-чувствительных параметров были использованы : изотропная константа СТВ ( $a$ , Гс) и доли НР в R (RH) форме во внутривещном растворе, определенные в результате моделирования экспериментальных спектров ЭПР НР теоретическими по программе Фрида [2].

Обнаружено, что значения  $\text{pH}^{\text{loc}}$  в приповерхностных растворах и внутри пор исследуемых образцов отличаются от pH внешних растворов на 0.5 - 3.2 единицы. При этом кривые титрования НР в наноструктурированном и мезопористом лежат левее их кривых титрования в растворе, что указывает на большее значение  $\text{pH}^{\text{loc}}$  по сравнению со значением pH внешнего раствора и на положительную заряженность поверхности ААО мембран. Найдено, что кривые титрования НР, сорбированного на поверхности нано-  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , лежат значительно левее тех же кривых в порах мезопористого  $\gamma$  -  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , что говорит о большем положительном заряде поверхности нанооксида по сравнению с его мезопористым аналогом. Из сдвига кривых титрования НР в водном растворе и ковалентно-связанного с поверхностью наноструктурированного  $\gamma$  -  $\text{Al}_2\text{O}_3$  был вычислен электрический потенциал поверхности в месте локализации НР. В порах образцов мезопористого  $\gamma$  -  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , модифицированного ионами  $\text{F}^-$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ , были зарегистрированы меньшие  $\text{pH}^{\text{loc}}$  по

сравнению с рН внешнего раствора вследствие превалирования кислотных центров в структуре материалов.

1. Сафронов А.П., Калинина Е.Г., Смирнова Т.А. и др. // Журн. физ. хим. 2010. Т. 84, № 12. С. 2319–2324.

2. Budil D.E., Sanghyuk L., Saxena S. et al. // J. Magn. Res. A. 1996. V. 120. P. 155.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ СИНТЕЗА НА ТЕКСТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИОКСИДА ТИТАНА**

*Корюкова В.А.<sup>(1)</sup>, Собина Е.П.<sup>(2)</sup>*

<sup>(1)</sup> Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

<sup>(2)</sup> Уральский научно-исследовательский институт метрологии  
620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

В рамках создания стандартного образца сорбционных свойств диоксида титана, а также подтверждения измерительных возможностей эталонной установки низкотемпературной сорбции азота ASAP 2020 был проведен синтез стандартного образца сорбционных свойств диоксида титана методом темплатного синтеза с использованием в качестве прекурсоров анионных ПАВ: цетилтриметиламмония бромид и додецил сульфата натрия. Целью синтеза является создание стандартного образца с узким распределением пор по размерам и воспроизводимой величиной удельной поверхности, значение которой лежит в пределах от 100 до 150 м<sup>2</sup>/г. В процессе синтеза образцов исследовалось влияние на сорбционные характеристики таких параметров как количество растворителя, ультразвуковая обработка, температура отжига и время отжига образцов.

Исследована зависимость удельной поверхности от температуры и времени отжига. Показано, что величина удельной поверхности существенно зависит от температуры и продолжительности процесса гидролиза при синтезе образца. Результаты исследования образцов на эталонной установке низкотемпературной сорбции азота ASAP 2020 показали, что величина удельной поверхности уменьшается с ростом температуры и времени отжига. Значения удельной поверхности образцов лежат в широком диапазоне от 0,7 м<sup>2</sup>/г (непористые образцы) до 100 м<sup>2</sup>/г (мезопористые образцы). Температура и время отжига, необходимые для синтеза мезопористого образца с развитой удельной поверхностью составляют 700 °С и 5 часов соответственно.