

восстановленного NaBH_4 , что, по-видимому, обусловлено малой доступностью поверхности металлических частиц для адсорбции гидрируемого вещества.

Можно заключить, что все синтезированные Pd-содержащие композиты полианилина в большей или меньшей степени проявили каталитическую активность при электрогидрировании кротоновой кислоты, обнаружив тем самым промотирующий эффект по сравнению с её электрохимическим восстановлением на Cu катоде. При этом установлено формирование металлических фаз палладия в композитах ПАни, допированного PdCl_2 , при применении их в качестве электрокатализаторов.

Список литературы:

1. Подловченко Б.И., Максимов Ю.М., Гладышева Т.Д., Колядко Е.А. Электрокаталитическая активность систем платина-полианилин и палладий-полианилин, полученных при циклировании электродного потенциала // Электрохимия. – 2000. – Т.36, №7. – С.825-829.
2. Максимов Ю.М., Колядко Е.А., Шишлова А.В., Подловченко Б.И. Электрокаталитическое поведение системы палладий-полианилин, полученной электроосаждением палладия в предварительно полученную плёнку полианилина // Электрохимия. – 2001. – Т.37, №8. – С.907-912.
3. Помогайло А.Д., Розенберг А.С., Уфлянд И.Е. Наночастицы металлов в полимерах. – М.: Химия, 2000. – 672 с.
4. Загорный М.Н., Жигоцкий А.Г., Лашкарёв Г.В. и др. Синтез текстурированного полианилина в присутствии органических и неорганических допантов различного химического состава // Нанострукт. материаловед. – 2008. - №1. – С.14-19.
5. Губин С.П. Наночастицы палладия // Росс. хим. ж. – 2006. –Т. L, № 4. – С.46-54.

СИНТЕЗ НАНОПОРОШКОВ ОКСИДОВ АЛЮМИНИЯ И ЦИРКОНИЯ МЕТОДОМ РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СУШКИ

А.Э. Илела, аспирант, гр. А3-53

А.Ф. Тайыбов, студент, гр. 4БМ33

*Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30,
тел. 89131035945*

E-mail: alfa.ilela@yahoo.co.id

Порошки оксидов алюминия и циркония широко применяются для изготовления керамических изделий. Они применяются в тех областях, где необходимы высокие показатели износостойкости, плотности, твердости, прочности при изгибе, стойкости к коррозии изделий, термостойкости и др. Значительно улучшить свойства керамики позволяет использование нанопорошков.

Наиболее востребованными методами синтеза нанопорошков являются химический и плазмохимический. Химические методы синтеза нанокристаллических оксидных порошков представляют собой двухстадийный процесс, заключающийся в синтезе прекурсора с последующей его термообработкой до кристаллических оксидов [1–3]. Данный метод позволяет в

широких пределах варьировать морфологию (размер и форму), кристаллическую структуру и химический состав получаемых частиц (в случае многокомпонентных систем). Основные преимущества данного метода перед другими – низкая себестоимость продукции и возможность получения порошков заданного состава в промышленных масштабах. Однако, наряду с преимуществами, этот метод имеет и существенный недостаток – порошки, получаемые таким способом, имеют высокую степень агрегации и агломерации продуктов осаждения и прокаливания осадков, а также широкий спектр размеров, как первичных частиц, так и агломератов. Частично устранить описанные недостатки могут методы, связанные с быстрым удалением растворителя [4].

В нашей работе мы используем для получения нанопорошков оксида алюминия и установку Nano Spray Dryer B-90 [5]. Эта установка может быть использована для синтеза небольших партий чистых порошков. Ранее нами было показано, что при использовании суспензий производительность установки значительно выше. Для $Al_2(SO_4)_3$ и ZrO_2 при использовании вместо растворов, суспензий, полученных методом обратного осаждения, аппарат распылительной сушки позволяет получать гранулы (рис. 1), при этом их структура в этом случае более рыхлая. Очевидно, что в случае обратного осаждения получается более тонкодисперсный осадок. Однако, в отличие от продукта, получаемого из раствора, в порошке оксида алюминия, синтезированном из суспензии, присутствует примесная фаза алюмината натрия (табл. 1). В порошках оксида циркония и алюминия (табл. 2) присутствуют также примеси хлора. В то время как порошки, получаемые из растворов, содержат преимущественно только целевой продукт [6, 7].

Таблица 1. Фазовый состав продуктов, полученных солей алюминия и циркония методом распылительной сушки

Тип	Состав раствора	Метод	Фазовый состав
Al_2O_3	$Al_2(SO_4)_3 - H_2O$	Из раствора	$\alpha - Al_2O_3$
	$Al_2(SO_4)_3 - H_2O$	Из суспензии	Al_2O_3 ; Na_2SO_4 ; $NaOH$
ZrO_2	$ZrOCl_2 - H_2O$	Из раствора	Mon. – 24 % ; Tet. – 76 %
	$ZrOCl_2 - H_2O$	Из суспензии	Mon. – 53% ; Tet. – 47 %

Таблица 2. Результаты элементного анализа порошков оксида алюминия и циркония, полученных методом распылительной сушки (энергодисперсионный анализ)

Тип	Состав раствора	Метод	Химический состав, мол, %
Al_2O_3	$Al_2(SO_4)_3 - H_2O$	Из раствора	(O) 51,25 (Al) 48,75
	$Al_2(SO_4)_3 - H_2O - NaOH$	Из суспензии	(O) 52,65 (Na) 1,08 (Al) 42,29 (C) 3,92 (Cl) 0,05
ZrO_2	$ZrOCl_2 - H_2O$	Из раствора	(O) 57,64 (Y) 3,46 (Zr) 39,01
	$ZrOCl_2 - H_2O - NH_4OH$	Из суспензии	(O) 67,13 (Cl) 0,59 (Sr) 0,58 (Y) 0,22 (Zr) 31,48

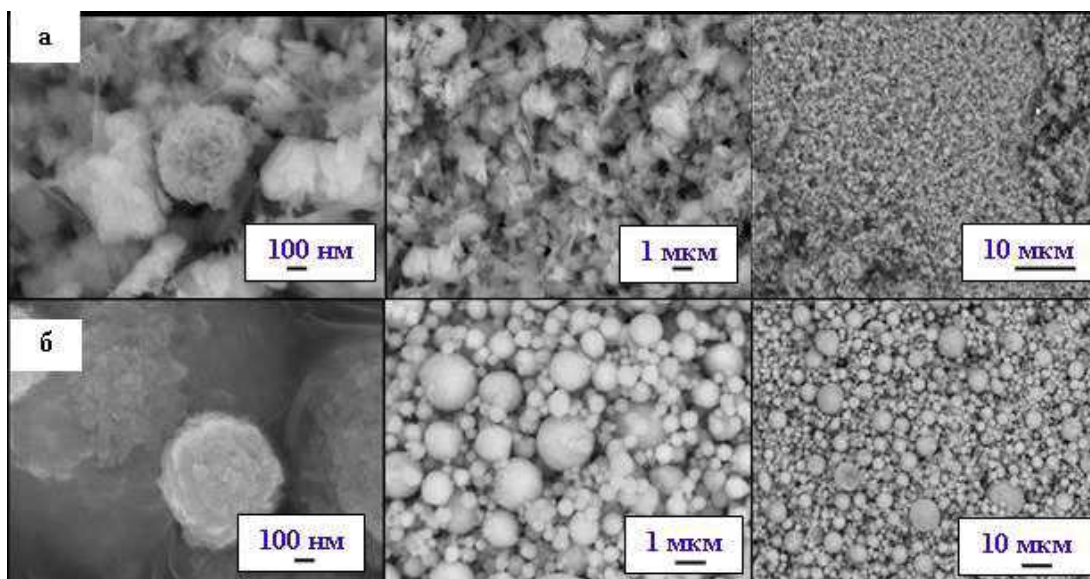


Рис. 1 – РЭМ-изображения порошков оксида алюминия (а) и оксида циркония (б), полученных распылительной сушкой из суспензий, сформированных методом обратного осаждения

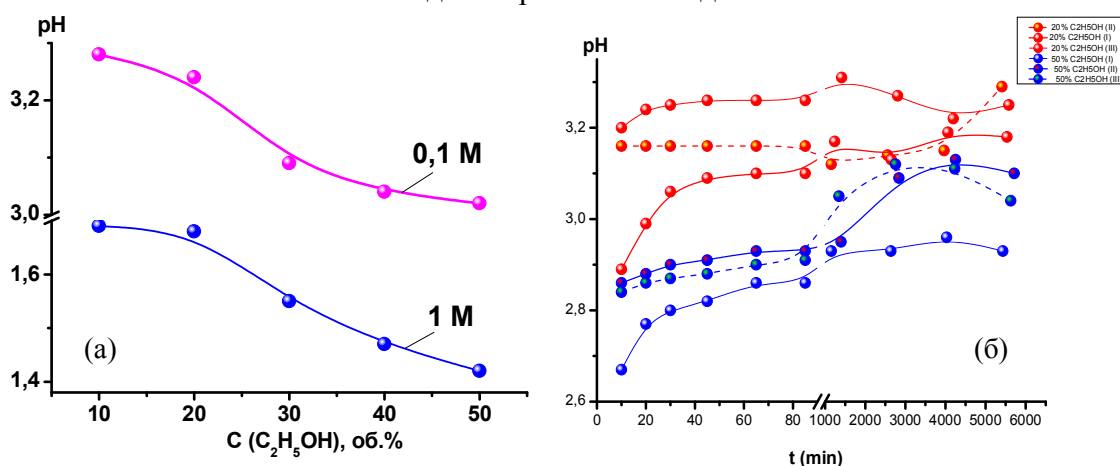


Рис. 2 – Изменение pH 0,1 М и 1 М растворов нитрата алюминия от концентрации спирта в растворе (а) и времени (б).

Таким образом, использование суспензий оксидов алюминия и циркония, полученных методом обратного осаждения обеспечивает большую производительность установки, снижая качество продукта (фазовый состав, содержание примесей). Устранение этой проблемы возможно путем оптимизации составов суспензий. Есть два приема. Первый – поменять прекурсор: мы будем использовать нитрат алюминия, вместо сульфата. Второй – использование водно-спиртовых растворов, вместо водных. Например, введение этилового спирта в раствор или суспензию дает несколько преимуществ. Во-первых, получается более чистый продукт, во-вторых, молекулы спирта стабилизируют рост частиц, так как являются поверхностно-активными веществами. Из рис. 2 видно, что введение спирта в раствор нитрата алюминия приводит к снижению pH среды для обеих исследуемых концентраций. При этом, согласно значениям pH, лучшую воспроизводимость имеют золи с концентрациями спирта менее 20 %.

Выражаем благодарность научному руководителю к.х.н., доценту Г.В. Ляминой

Список литературы:

1. Сергеев А.Н., Верещагин В.В. Получение золь – гель методом Al_2O_3 для микрокомпозиционной керамики. // Стекло и керамика. – 1998 – № 9. – С. 21 – 22.
2. Дудник Е. В., Шевченко А.В., Рубан А. К. и др. Влияние Al_2O_3 на свойства нанокристаллического порошка ZrO_2 , содержащего 3 мол. % Y_2O_3 // Неорганические материалы. – 2010. – Т. 46 - № 2. – С. 21–26.
3. Алежин Д., Карташов В., Рычков В. Получение порошков композиции $HfO_2 - Dy_2O_3 - Nb_2O_5$ методами химического осаждения из растворов // Czasopismo Techniczne. 2008. С.10
4. Manivasakan P., Rajendran V., Rauta P.R., Sahu B.B., Panda B.K. Effect of mineral acids on the production of alumina nanopowder from raw bauxite. // PowderTechnology. – 2011. – Vol. 211. – P. 77–84
5. Руководство по эксплуатации Nano Spray Dryer B-90, Версия А [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.buchi.com. 2011.
6. Лямина Г. В. , Илела А. Э. , Двилис Э. С. , Божко И. А. , Гердт А. П. Синтез наноразмерных оксидов алюминия и циркония из водных и водно-спиртовых растворов с полиэтиленгликолем // Бутлеровские сообщения. - 2013 - Т. 33 - №. 3. - С. 55-62
7. Лямина Г.В. , Илела А.Э. , Качаев А.А. , Далбанбай А., Колосов П.В. , Чепкасова М.Ю. Получение нанопорошков оксида алюминия и циркония из растворов их солей методом распылительной сушки // Бутлеровские сообщения. - 2013 - Т. 33 - №. 2. - С. 120-125

ПОЛУЧЕНИЕ ПОРИСТОЙ УПРОЧНЕННОЙ АЛЮМОЦИРКОНИЕВОЙ КЕРАМИКИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНЕ

Т.А. Хабас, д.т.н., профессор

К.С. Камышная, студент гр.4ГМ22

Томский политехнический университет, Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30,

634050 тел.(3822)-444-555

E-mail: ksene4ka.01@mail.ru

С 1975 года известна биоинертность керамики на основе оксида алюминия [1]. К характеристикам этой керамики можно отнести высокую прочность и высокую устойчивость на истирание. Оксид циркония так же является биоматериалом, имеющим перспективное будущее потому, что имеет высокую механическую прочность и трещиностойкость [1,2]. Для использования в медицине в настоящее время активно разрабатывается и керамика на основе смеси этих оксидов, такая керамика является перспективным материалом, так как обладает повышенными физическими, химическими и физико-химическими свойствами. Особое внимание уделяется получению материалов различной пористости [1,2,3 и др.]. При этом, как правило, игнорируется влияние малых количеств (до 0,5 мас.%) порообразующих добавок, при введении которых свойства материалов могут меняться неоднозначно.