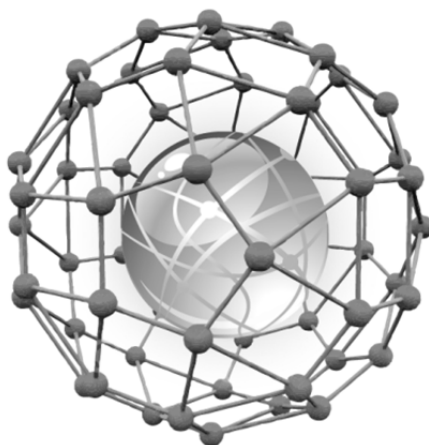


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Химический факультет

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Материалы Международной научной конференции
21–22 мая 2015 г.

Том 1



Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2015

стабильность ПОР и приводит к меньшим колебаниям потенциала и быстрому установлению равновесия (рис. 1).

Выводы

Полученные результаты позволили получить ПОР со стабильными реологическими характеристиками. Растворы с концентрацией соляной кислоты 60 мМ проявляют стабильные реологические характеристики более чем на 70 часов.

Работа выполнена в рамках государственного задания № 11.801.2014/К

Список литературы

1. Бричкова В.Ю. / В.Ю. Бричкова, А.С. Бричков, Л.А. Егорова, А.В. Заболотская, В.К. Иванов // Изв. вузов. Химия и химическая технология. 2011. № 11. С. 139–142.
2. В.В. Козик, В.Ю. Бричкова, А.С. Бричков [и др.] // Доклады академии наук. 2012. Т.445. № 5. С.535–538.
3. Бричков А.С. // Вестник КузГТУ. 2013. № 4. С.100–103.
4. Кузьмин О.В. Использование ¹N ЯМР-спектроскопии в процессе создания водок // Вестник ДонНУЕТ. 2014. № 1(61). С 169–183

References

1. Brichkova V.Yu. / V.Yu. Brichkova, A.S. Brichkov, L.A. Egorova, A.V. Zabolotskaya, V.K. Ivanov // Izv. vuzov. Himiya i himicheskaya tehnologiya. 2011. No 11. S. 139–142.
2. V.V. Kozik, V.Yu. Brichkova, A.S. Brichkov [i dr.] // Doklady akademii nauk. 2012. T.445. № 5. S.535–538.
3. Brichkov A.S. // Vestnik KuzGTU. 2013. No 4. S.100–103.
4. Kuz'min O.V. Ispol'zovanie ¹N YaMR-spektroskopii v processe sozdaniya vodok // Vestnik DonNUET. 2014. No 1(61). S 169–183

УДК 546:539.216.2

**СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ
ТИТАНСОДЕРЖАЩИХ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИХ РАСТВОРОВ**

Шамсутдинова Анастасия Нафисовна, аспирант, Национальный исследовательский Томский государственный университет, химический факультет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36,
E-mail: selenet_1408@mail.ru

Бричков Антон Сергеевич, канд. техн. наук, Национальный исследовательский Томский государственный университет, химический факультет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36,
E-mail: anton_br@rambler.ru

Харская Ольга Анатольевна, студент, Национальный исследовательский Томский государственный университет, химический факультет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36,
E-mail: selenet@sibmail.com

Ларина Татьяна Викторовна, канд. физ.-мат. наук, Институт Катализа им. Г.К. Борескова, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 5, E-mail: larina@catalysis.ru

Паукштис Евгений Александрович, д-р хим. наук, профессор, Институт Катализа им. Г.К. Борескова, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 5,
E-mail: pau@catalysis.ru

Козик Владимир Васильевич, д-р техн. наук, профессор кафедры неорганической химии, Национальный исследовательский Томский государственный университет, химический факультет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, E-mail: vkozik@mail.ru

Диоксид титана (TiO₂) проявляет активность как фотокатализатор при ультрафиолетовом облучении [1]. При этом применение TiO₂ в виде тонких пленок расширяет возможности использования этого материала в катализе.

Цель данной работы заключалась в получении золь-гель методом агрегативно-устойчивых коллоидных растворов на основе тетрабутоксититана (ТБТ) и хлорида марганца, и исследование оптических характеристик тонких пленок на их основе. Пленкообразующие растворы (ПОР) были получены методом золь-гель синтеза. Контроль стабильности синтезированных ПОР изучали методом вискозиметрии. В качестве подложек для нанесения тонких пленок использовали стекловолокнистую ткань. Спектры поглощения тонких пленок TiO_2 измеряли методом электронной спектроскопии диффузного отражения (ЭСДО). В ходе работы выбраны оптимальные соотношения компонентов ПОР, при которых растворы остаются устойчивыми в течение месяца. Рассмотрено, влияние концентрации хлорида марганца и тетраэтоксисилана (ТЭОС) на стабильность ПОР. На основе анализа спектров поглощения определили ширину запрещенной зоны не модифицированной пленки TiO_2 – 3,17 эВ. Выявлено, что повышение концентрации SiO_2 модифицирующих в покрытии способствует уменьшению ширины запрещенной зоны в диапазоне энергий от 3,17 до 2,93 эВ.

Ключевые слова: диоксид титана, тетрабутоксититан золь-гель синтез, вискозиметрия, спектры поглощения, ширина запрещенной зоны

SYNTHESIS AND STUDY OF OPTICAL PROPERTIES OF THIN-FILM MATERIALS BASED ON CONTAINING TITANIUM SOLUTION

Anastasia N. Shamsutdinova, postgraduate student, National Research Tomsk State University, Chemistry Department, 36, Lenina Avenue, Tomsk, 634050, Russia, E-mail: selenet_1408@mail.ru

Anton S. Brichkov, Ph.D., National Research Tomsk State University, Chemistry Department, 36, Lenina Avenue, Tomsk, 634050, Russia, E-mail: anton_br@rambler.ru

Olga A. Kharskaya, student, National Research Tomsk State University, Chemistry Department, 36, Lenina Avenue, Tomsk, 634050, Russia, E-mail: selenet@sibmail.com

Tatyana V. Larina, Ph.D., Boreskov Institute of Catalysis, 5, Akademika Lavrentieva Avenue, Novosibirsk, 630090, Russia, E-mail: larina@catalysis.ru

Evgenii A. Paukshtis, D.Sc., Professor, Boreskov Institute of Catalysis, 5, Akademika Lavrentieva Avenue, Novosibirsk, 630090, Russia, E-mail: pau@catalysis.ru

Vladimir V. Kozik, D.Sc., Professor of Department of Inorganic Chemistry, National Research Tomsk State University, Chemistry Department, 36, Lenina Avenue, Tomsk, 634050, Russia, E-mail: vkozik@mail.ru

Titanium dioxide (TiO_2) has the ability to exhibit chemical activity under ultraviolet irradiation, which facilitates its use for the creation of catalysts active in the visible portion of the spectrum. The use of TiO_2 as thin film extends the field of this material application. The aim of this work was to develop a sol-gel method to preparation of aggregation-stable colloidal solutions based on tetrabutoxytitanium (TBT) and manganese chloride, and the study of the optical characteristics of thin-film materials. Film-forming solutions (FFS) were prepared by sol-gel synthesis. Stability of synthesized FFS was measured by means of viscometry. The spectra of TiO_2 thin films was measured by spectroscopy diffusion reflection (UV-Vis DRS). It has been established, the effect of manganese salts and tetraethoxy silicate TEOS on the stability of the FFS. Based on the analysis of the spectra band gap of TiO_2 particles, and the effect of additives SiO_2 and MnO .was determined

Key works: titanium dioxide, tetrabutoxide, sol-gel synthesis, viscometry, absorption spectra, band gap

Диоксид титана (TiO_2) благодаря своей фотокаталитической активности является перспективным материалом для создания фотокатализаторов. TiO_2 – характерный представитель широкозонных полупроводников с шириной запрещенной зоны 2,8–3,2 эВ, проявляющий свою каталитическую активность при воздействии ультрафиолетового света с длиной волны менее 400 нм [1]. Для получения катализаторов на основе TiO_2 , проявляющих свою химическую активность в видимой части спектра, представляется актуальным исследование влияния добавок р- и d-элементов для расширения спектра поглощения в видимую часть солнечного света. Известно, что введение модифицирующих добавок в состав материалов на основе TiO_2 способствует трансформации его электронной структуры и приводит к поглощению света в видимом диапазоне [1].

Наиболее перспективным методом получения тонких пленок TiO_2 является метод золь-гель синтеза, позволяющий варьировать в ходе синтеза соотношения пленкообразующего вещества, воды, растворителя и модифицирующих добавок [2]. Сложный состав ПОР

требует контроля их вязкости с момента приготовления раствора до образования мутного осадка, что является показателем непригодности раствора для приготовления тонких пленок.

В ходе эксперимента методом золь-гель синтеза была приготовлена серия ПОР для получения тонких пленок TiO_2 и $x\text{TiO}_2 - y\text{SiO}_2 - z\text{MnO}$ (где x, y, z – мольные проценты) на основе бутанола, воды, соляной кислоты (HCl), тетрабутоксититана, тетраэтоксисилана и хлорида марганца ($\text{MnCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Контроль количественного содержания компонентов вели в соответствии с их оптимальным соотношением. Вязкость растворов исследовали с помощью стеклянного вискозиметра типа ВПЖ-2. Изучение влияния кислотности среды на стабильность пленкообразующих растворов во времени показало, что увеличение в них концентрации HCl от 1 до 50 мМ приводит к повышению их стабильности от часа до нескольких дней. Показано, что введение соли марганца способствует повышению вязкости ПОР, но при этом их устойчивость сохраняется в течение недели.

В наше время появились актуальные направления использования стекловолоконных тканей (СВТ) в качестве катализаторов [3]. Полученные стабильные составы ПОР были нанесены на поверхность СВТ методом пропитки. Формирование оксидных пленок проводили в два этапа температурной обработки: сушка при 80 °С в течение 2 часов и отжиг при 600 °С в течение часа.

Спектры поглощения тонких пленок TiO_2 изучали методом электронной спектроскопии диффузного отражения (ЭСДО) на спектрофотометре UV-2501 PC фирмы Shimadzu относительно стандарта BaSO_4 в диапазоне длин волн 190-900 нм. Полученные спектры поглощения были преобразованы в координатах $h\nu$ от $(\alpha h\nu)^n$, где $n=1/2$. Путем экстраполяции линейного участка графика на ось энергий были рассчитана ширина запрещенной зоны для всех исследуемых образцов. Установлено, что нанесение титансодержащего покрытия на поверхность СВМ способствует уменьшению ширины запрещенной зоны до 3,17 эВ. При этом введение кремниевой добавки в состав пленок TiO_2 , как немодифицированных, так и модифицированных марганцем, сопровождается уменьшением значения ширины запрещенной зоны до 2,93 эВ. Данные о влиянии состава ПОР на оптические свойства тонких пленок $x\text{TiO}_2 - y\text{SiO}_2 - z\text{MnO}$ представлены в табл.

Влияние состава пленкообразующих зольей на оптические свойства тонких пленок $x\text{TiO}_2 - y\text{SiO}_2 - z\text{MnO}$

Состав образцов			Ширина запрещенной зоны, эВ
Стекловолоконный материал			3,31
TiO_2 , мол. %	SiO_2 , мол. %	MnO , мол. %	
100	0	0	3,17
90	10	0	3,16
80	20	0	3,15
70	30	0	3,10
95	0	5	3,19
85	10	5	3,06
75	20	5	2,88
65	30	5	2,86
55	0	45	3,39
45	10	45	2,99
35	20	45	2,97
25	30	45	2,93

Полученные результаты могут быть использованы для получения катализаторов на основе стекловолоконных материалов, промотированных составом TiO_2 и/или $x\text{TiO}_2 - y\text{SiO}_2 - z\text{MnO}$ с заданными свойствами.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России (задание номер 11.801.2014/К).

Список литературы

1. Зайнулина В.М. Электронная структура, оптические и фотокаталитические свойства анатаза, допированного ванадием и углеродом / В.М. Зайнулина, В.П. Жуков, В.Н. Красильников [и др.] // Физика твердого тела. 2010. Т. 52. С. 253–261
2. Бричкова В.Ю. Исследование процессов формирования систем двойных оксидов кремния и d-металлов / В.Ю. Бричкова, А.С. Бричков, Л.А. Егорова, А.В. Заболотская, В.К. Иванов // Изв. вузов. Химия и химическая технология. 2011. № 11. С. 139–142.
3. Glazneva T.S. Structure and composition of the surface layer of Zr-containing fiberglass materials / T.S. Glazneva, V.V. Kaichev, E.A. Paukshtis // Journal of Non-Crystalline Solids. 2012. No 358. P. 1053–1058

References

1. Zaynulina V.M. Elektronnaya struktura, opticheskie i fotokataliticheskie svoystva anataza, dopirovannogo vanadium i uglerodom / V.M. Zaynulina, V.P. Zhukov, V.N. Krasnikov [i dr.] // Fizika tverdogo tela. 2010. T. 52. S. 253–261
2. Brichkova V.YU. Issledovanie protsessov formirovaniya system dvoynyh oksidov kremniya i d-metallov / V.YU. Brichkova., A.S. Brichkov, L.A. Egorova, // Izvestie vuzov. Himiy I himicheskaya tehnologiya. 2011. No 11. S. 139–142.
3. Glazneva T.S. Structure and composition of the surface layer of Zr-containing fiberglass materials / T.S. Glazneva, V.V. Kaichev, E.A. Paukshtis // Journal of Non-Crystalline Solids. 2012. No 358. P. 1053–1058

УДК 677.027.513.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЗАГУЩАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОКИСЛЕННОГО КРАХМАЛА ПРИ НАБИВКИ ТКАНЕЙ

Шарипов Музафар Самандарович, канд. техн. наук, доцент кафедры химии, Бухарский государственный университет, факультет естественных наук, 200117, Узбекистан, г. Бухара, ул. М. Икбала, 11, E-mail: mssharpov@bk.ru

Шадиева Шоира Шухратовна, магистрант кафедры химии, Бухарский государственный университет, факультет естественных наук, 200117, Узбекистан, г. Бухара, ул. М. Икбала, 11, E-mail: ximiya@mail.ru

Актуальность работы обусловлена тем, что полимерные материалы все более широко применяются в народном хозяйстве, в том числе в текстильной промышленности при процессе печатании хлопчатобумажных тканей. Разработка водорастворимых загустителей обладающих специфическими свойствами: вязкостные характеристики, текучесть, пластичность, тиксотропное и сорбционное способности, адгезия к волокнам, бактерицидность имеют важное значение в развитии химии и технологии загущающих материалов. На современном этапе, в текстильной промышленности в процессе печатания в качестве загустки ежегодно используется большое количества привозных компонентов, которые сильно сказывается на себестоимости получаемых хлопчатобумажных тканей. В связи с этим актуальной задачей является разработка технологии получения высокоэффективных загустителей на основе местных водорастворимых сырьевых ресурсов, применяемых в процессе набивки хлопчатобумажной ткани. В этом аспекте несомненный интерес представляют окисленный крахмал (ОК), натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) и гидролизованной полиакрилонитрила (ГИПАН).

Цель работы: заключалась в разработке технологии получения высокоэффективных загустителей на основе водорастворимых природных и синтетических полимеров содержащие функционально активные группы, а также их применение в качестве загусток при набивке хлопчатобумажной ткани.

Методы исследования: методы определения физико-химические прочностные и качественных свойства набивных тканей согласно соответствующих ГОСТов.

Результаты: разработана состав загустителей на основе природных и синтетических полимеров, полученных из местных сырьевых ресурсов, пригодных для использования при набивке тканей. Исследовано технические свойства загустки и физико-химические прочностные и качественные свойства набивных тканей.

Ключевые слова: окисленный крахмал, полиакрилонитрил, карбоксиметилцеллюлоза, загуститель, краситель, состав, ткань, качество.