

Список литературы:

1. Синтез органических препаратов. В 12 Сб. Сб. 2 / под ред. Б.А. Казанского. — М.: Иностр. Лит., 1949. — 655 с.
2. Johnston H.S., Foering L., Tao Y.S., and Messerly G.H. The kinetics of the thermal decomposition of nitric acid vapor // J. Amer. Chem. Soc. — 1951. — Vol. 73. — № 5, — P. 2319—2321.
3. Ellis W.R., Murray R.C. The thermal decomposition of anhydrous nitric acid vapour // J. appl. Chem. — 1953. — Vol. 3. — № 7. — P. 318—321.

ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОД ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ С АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Дюсенбиева Кульмайрам Жаманбаевна

*PhD докторант, Алматинский технологический университет,
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: d.kulmairam@mail.ru*

Таусарова Бижамал Раимовна

*д-р хим. наук, профессор, Алматинский технологический университет,
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: birtausarova@mail.ru*

Кутжанова Айкен Жуматаевна

*канд. техн. наук, профессор,
Алматинский технологический университет,
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: kutganova@mail.ru*

Булегенов Азамат Ерсұлтанович

*ст. преп.,
Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова,
Республика Казахстан, г. Шымкент
E-mail: aza4680507@mail.ru*

SOL-GEL METHOD FOR THE PRODUCTION OF CELLULOSE MATERIALS WITH ANTIBACTERIAL PROPERTIES

Kulmairam Dyussenbiyeva

*PhD student, Almaty Technological University,
Republic of Kazakhstan, Almaty*

Bizhamal Taussarova

*D.Ch.Sci., Professor, Almaty Technological University,
Republic of Kazakhstan, Almaty*

Aiken Kutzhanova

*cand. of tech. scien., Associate Professor, Almaty Technological University,
Republic of Kazakhstan, Almaty*

Azamat Bulegenov

*senior lecturer, M. Auezov South Kazakhstan State University,
Republic of Kazakhstan, Shymkent*

АННОТАЦИЯ

В статье изложены исследования по антимикробной активности целлюлозных материалов полученные золь-гель методом, изучено влияние золь-гель композиции на физико-механические показатели текстильных материалов. Показана антимикробная активность модифицированных материалов в отношении различных микроорганизмов.

ABSTRACT

The article presents a study on the antimicrobial activity of cellulosic materials obtained by the sol-gel method, studied the effect of the sol-gel composition on the physical and mechanical properties of textile materials. It shows antimicrobial activity of the modified materials with respect to various microorganisms.

Ключевые слова: текстильные материалы; золь-гель метод; антимикробная обработка; тетраэтоксисилан.

Keywords: textile materials; sol-gel method; the antimicrobial treatment; tetraethoxysilane.

Золь-гель технология бурно развивалась разрабатывались и внедрялись в производство процессы получения стекол, керамики,

стеклокерамики, покрытий, волокон и других неорганических материалов. Сегодня золь-гель технология востребована в микро- и наноэлектронике, альтернативной энергетике, медицине, биотехнологии и во многих других областях.

Основное достоинство этого жидкофазного метода заключается в высокой степени гомогенизации исходных компонентов — прекурсоров, благодаря их растворению в гомогенной среде золь-гель систем. Золь-гель технологию можно отнести к энергосберегающим технологиям, поскольку для ее реализации не требуются энергоемкие и экологически опасные процессы измельчения исходных компонентов. Кроме того, данный метод позволяет обеспечить высокую степень чистоты продуктов на всех стадиях синтеза при минимуме затрат. Используя золь-гель процесс можно получать наночастицы, нанопористые материалы с регулируемым размером пор, тонкие наноразмерные пленки, а также формировать неорганические, органические и органо-неорганические композиты, размер фаз которых находится в нанодиапазоне [4].

Классическими процессами, лежащими в основе золь-гель синтеза, являются процессы гидролиза алкоксидов металлов и кремния, а также кислот, солей металлов и щелочных силикатов. При этом продукты гидролиза очень отличаются по структуре и свойствам, в зависимости от условий проведения реакций гидrolитической поликонденсации [7; 8].

Существует несколько подходов к получению полимерных нанокomпозиций, из которых наибольшее распространение нашел золь-гель метод.

Золь-гель методом можно придать текстильному материалу различные свойства, гидро и олеофобности, оптические, антимикробные, огнезащитные, антистатические и многие другие свойства. Этот процесс происходит в следующие стадии: формирование золя путем гидролиза исходного материала и последующей реакции поликонденсации, процесс нанесения покрытия, затем сушка и термический обжиг [5].

Изменения могут осуществляться путем добавления конкретных соединений, либо прекурсоров до гидролиза, либо в сборные нанозоли. Огромное количество добавок приводит к многообразным функциям. С одной стороны могут быть добавлены простые мономолекулярные соединения, красители, определенные силаны и другие реактивные мономеры. С другой стороны олигомеры, синтетические и природные мономеры, белки и недавно были внедрены живые клетки [6].

Для улучшения качества жизни важное место отводится швейным изделиям, обладающим антимикробными свойствами,

позволяющим снизить риск возникновения или смягчить протекание инфекционного процесса. Такие изделия могут быть в готовом виде обработаны бактерицидными композициями или изготовлены из текстильных материалов, предварительно модифицированных бактерицидными композициями [4; 3].

Предложен новый метод модифицирования целлюлозных тканей, придающий устойчивый антимикробный эффект к многократной влажно-тепловой обработке, а также не ухудшающий их физико-механические и гигиенические свойства.

Анализ литературных данных показывает, что золь-гель технология является перспективным методом получения покрытий с воспроизводимой, контролируемой и упорядоченной структурой. Поэтому исследования, посвященные разработке получения антимикробных текстильных материалов с заданными свойствами, методам золь-гель технологии, а также изучению свойств и наиболее эффективных областей применения указанных материалов, имеют большое научное и практическое значение.

Целью настоящего исследования является получение целлюлозных материалов с антимикробными свойствами. Обработка текстильных материалов осуществлялась на основе водно-спиртового раствора тетраэтоксисилана с добавлением ацетата цинка или меди, с последующей сушкой и термообработкой.

Антимикробная активность обработанного целлюлозного волокна была определена в соответствии с требованиями ОФС 42-0067-07 «Микробиологическая чистота», для количественной оценки микроорганизмов. Исследование образцов текстиля на бактериальное обсеменение проводилось следующим образом: для проверки обсемененности с образцов ткани делали смывы. Взятие смывов производили с помощью стерильных увлажненных ватных тампонов. Перед посевом смывов в пробирку с тампоном добавляли 5 мл изотонического раствора хлорида натрия. Тампон тщательно был отмыт, после чего 0,1 мл смывной жидкости поместили в чашку Петри со средой МПА. Чашки поместили в термостат при 30 °С. Предварительный подсчет выросших колоний произвели через 48 часов, окончательный — через 72 часа [1].

Результаты показали, что в контрольном образце (необработанная хлопчатобумажная ткань) наблюдался значительный рост бактерий *E. coli*, Yeast/mold, STAPH. AUREUS, AEROBIC COUNT, Sal.Entero. Обработка подобранным составом придает антимикробные свойства, улучшает прочностные характеристики хлопчатобумажных тканей, показатели воздухопроницаемости практически остаются неиз-

менными 226,7 дм³/м³*с по сравнению с необработанной тканью 228,2 дм³/м³*с.

Показано, что антимикробный эффект в исследуемых образцах обусловлен наличием наночастиц цинка в пределах от 1,2 до 4,4 мкм. Методом количественного анализа установлено наличие веществ содержащихся на волокнах Si K-33.24 %, Cu-0.07 %, Zn-0.99 %, Ag-0.10 %.

Проведенные исследования показали, что модифицированные целлюлозные текстильные материалы наночастицами оксида цинка и меди, обладают антибактериальными свойствами.

Разработка технологии модификации текстильных материалов с устойчивыми антимикробными свойствами с применением золь-гель метода позволит увеличить экономическую эффективность применения волокнистых материалов в медицине и других областях. Расширить ассортимент текстильных материалов, повысить срок службы текстильных изделий, заменить дорогие антимикробные модификаторы волокон на более дешевые, из отечественного сырья.

Список литературы:

1. Дюсенбиева К.Ж., Таусарова Б.Р., Кутжанова А.Ж., Разработка целлюлозных материалов с антибактериальными свойствами, полученные золь-гель методом, Химический Журнал Казахстана, 2(50) апрель-июнь 2015 г, ISSN 1813-1107, Алматы, — 95—99 стр.
2. Определение антибактериальной активности изделий с антибактериальной обработкой, КР СТ ISO 20743-2012, 8, 56 стр.
3. Таусарова Б.Р. Маукенова А.Н. Разработка новых антимикробных материалов на целлюлозной основе и наносеребра. Международная научно-практическая конференция «Иновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства», г. Алматы, 17—18 октября 2013 г, — 366—368 стр.
4. Шабанова Н.А., Саркисов П.Д. Золь-гель технологии. Нанодисперсный кремнезем. Бинном. Лаборатория знаний. 2012 г. — 309 с.
5. Jenny Alongi, Mihaela Ciobanu, Giulio Malucelli, Sol-gel treatments on cotton fabrics for improving thermal and flame stability: Effect of the structure of the alkoxy silane precursor, Carbohydrate Polymers 2012, — pp. 627—635.
6. Yanjun Xing Ж Xiaojun Yang Ж Jinjin Dai, Antimicrobial finishing of cotton textile based on water glass by sol-gel method, J Sol-Gel Sci Technol, 2007, — pp. 187—192.
7. Boris Mahltig, Torsten Textor. Nanosols and textiles 2008, — p. 237.
8. Messaoud M., E. Chadeau, P. Chaudouët, N. Oulahal, M. Langlet, Quaternary Ammonium-based Composite Particles for Antibacterial Finishing of Cotton-based Textiles, Journal of Materials Science & Technology, 2014, — pp. 19—23.