

ПРИМЕНЕНИЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

Дюсенбиева К.Ж, PhD докторант, Таусарова Б.Р, д.х.н профессор,
Кутжанова А.Ж, к.т.н., профессор
Алматинский технологический университет, г. Алматы, Республика Казахстан
E-mail: d.kulmairam@mail.ru

Золь-гель технология является областью сложных и интересных исследований, которая открывает широкие возможности для ученых и химиков. Синтез материалов, свойствами которых можно управлять и изменять на атомном уровне, является сложной задачей. Химия кремнийорганических соединений имеет большое будущее благодаря их способности формирования идеальной связи между твердым телом и молекулярной химией [1]. Было установлено, что кремний углеродные связи являются стабильными, могут быть включены в цепь органических молекул и формирование разнообразных полимеров.

Существует множество областей, где золь-гель технология может обеспечить уникальные возможности создания новых материалов, таких как химические вещества, оптические материалы, осветляющие покрытия, умные материалы, биосенсоры, легко очищаемые покрытия, антикоррозийные покрытия, рисунок 1.



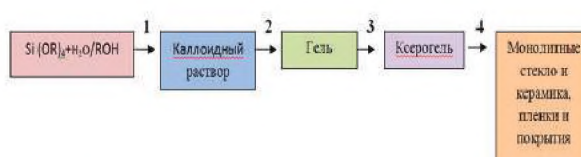
Рисунок 1. Разнообразные области применения золь-гель процесса.

Основное преимущество золь-гель процесса – создание индивидуальных материалов из молекулярных прекурсоров. Недавно были проведены исследования по улучшению свойств текстильных полотен путем встраивания различных компонентов золь-гель покрытия для создания новых функциональных свойств [2,3]. Например, покрытие нанозолем - метод модификации текстильных материалов с целью придания им различных антимикробных, гидрофобных, олеофобных, огнезащитных и других важных свойств, рисунок 2.



Рисунок 2. Золь-гель покрытия для текстильных материалов

В основном золь-гель процесс-техника создания твердых материалов с различными характеристиками путем гидролиза и конденсации, реакции полимеризации из химических суспензий или коллоидных частиц (золей), через производство интегрированных сетей (гелей), рисунок 3.



1-Гидролиз/Конденсация, 2-Золь-гель переход, 3-Сушка, 4-Уплотнение

Рисунок 3. Схема этапов в золь-гель процесса

Остановимся подробнее на веществах, которые являются «виновниками» образования золя, на тех веществах, благодаря которым в водно-спиртовых растворах образуются золи. Их называют прекурсорами (precursor в переводе с английского – “предшественник”). Как правило, это соединения, способные к гидролизу: алкоксиды металлов $M(OR)_n$, где M – металл, OR – алкоксильные группы (например, CH_3O- , $C_2H_5CH_2O-$), алкоксисоединения, соли, кислоты. Алкоксиды, в которых место металла занимает кремний, называются алкоксисоединениями (например, $Si(OR)_4$).

Большинство зольей готовятся со спиртовых растворов прекурсоров алкоксисилана, таких как ТЭОС. Применение таких растворов в промышленных целях абсолютно неприемлемо. Для применения в промышленности настоятельно рекомендуется разбавление раствора водой для получения водного золя с пониженным содержанием органических растворителей.

Альтернативным методом приготовления водных нанорастворов может быть изготовление их из водного метасиликата натрия [4]. Такие золи производятся в промышленных масштабах из кремнезема и карбоната натрия, расплавленных и смешанных, образующих силикат натрия. Эти силикаты растворяются в горячей воде или паре, образуя жидкое стекло. Путем ионного обмена натрия удаляется из раствора, при этой мягкой нейтрализации образуется ортокремниевая кислота. Из-за низкой стабильности ортокремниевой кислоты возникают реакции конденсации, впоследствии ведущие к образованию коллоидных частиц кремнезема.

Использование жидких стекол распространено повсеместно: благодаря коллоидно-химическим свойствам и высокой концентрации оксида натрия или калия, в таких отраслях промышленности, как производство моющих средств и средств химической чистки; при окрашивании и отбеливании тканей в качестве буфера, коагулянта при промывке тканей, антикоррозионного агента для защиты резервуаров и трубопроводов; в процессах окрашивания - моющего средства при удалении загрязнений с волокон тканей. Жидким стеклом можно пропитывать ткани, бумагу, картон для придания им большей плотности и огнестойкости, с его помощью можно защитить деревянные поверхности от появления на них плесени или грибка.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Brinker, C.J., Scherer, G.W. Sol-Gel Science: The Physics and Chemistry of Sol-Gel Processing, Harcourt Brace Jovanovich (Academic Press, Inc.), Boston. 1990, p 881.
2. Boris Mahltig, Torsten Textor. Nanosols and textiles 2008, p 237.
3. Васильевич В.В., Гайшун В.Е., Коваленко Д.Л., Сидский В.В. Защитные золь-гель покрытия с гидрофобными свойствами // Проблемы физики, математики и техники – 2011. – № 3 (8) – С. 15 – 19.
4. 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.

УДК 687.05

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ НА РАБОЧИЕ МЕСТА В ШВЕЙНОМ ЦЕХЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЕТОДА ЛОКАЛЬНЫХ ВАРИАЦИЙ

*Овчинникова М. В., инженер, Заев В. А. профессор., д.т.н., Мокеева Н. С., профессор., д.т.н.,
НТИ (филиал) МГУДТ, Новосибирск, Россия
E-mail: TDSHI2006@yandex.ru*

Самым сложным и трудоемким процессом в технологической подготовке производства к запуску новых моделей в поток, является составление организационно-технологической схемы потока (ОТС). Грамотно скомплектованные операции позволяют равномерно загрузить исполнителей в потоке, тем самым снизить длительность производственного цикла, уменьшить время простоев оборудования,