



МЕЖДУНАРОДНОЕ КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

«Золь-гель технология пористых композитов»

Кудрявцев П.Г., Фиговский О.Л.

ISBN: 978-3-659-78529-0

Количество страниц: 477 стр.

Издательство: LAP LAMBERT Academic Publishing

<https://www.lap-publishing.com>



В настоящей работе проанализированы закономерности изменения, состав, структура и свойства пористых композиционных материалов и представлены их основные типы. Проведен подбор химических веществ, обладающих наибольшей термостабильностью и огнеупорностью. Показаны физико-химические характеристики основных пористых огнеупорных материалов. В качестве примера приведены материалы с регулярной и квазирегулярной пористой структурой, а также материалы с опаловой поровой структурой.

Проведен анализ системы пор в структуре твердых тел на примере упаковки сферических и волокни-



стых наночастиц. Показана фрактальная и иерархическая структура пористых композиционных материалов, в том числе и пеноподобных регулярных пористых материалов.

Показаны основные пути создания неорганических пористых композиционных материалов. Детально описан новый метод получения пористых материалов методом сверхглубокого проникновения. Также описаны основные методы получения сырья в производстве пористых неорганических композиционных материалов и методы их формования.

Предложено использование различных неорганических связующих для получения термостойких, пористых композиционных материалов: жидкого стекла; полисиликатов щелочных металлов; коллоидных растворов – кремне- и алюмосолей, а также коллоидных растворов оксидов различных металлов; алкоксидов металлов; металлоорганических силосанов; неорганических связующих на основе различных соединений химических элементов. Проведен особый анализ возможности использования растворимых силикатов как прекурсоров в золь-гель технологии получения пористых нанокомпозитов.

Описаны основы золь-гель технологии получения неорганических композитов и керамики, в частности алкоксидный гидролитический и негидролитический методы золь-гель синтеза. Наиболее детально авторы остановились на коллоидном методе золь-гель синтеза. Показаны методы получения золь-гелей оксидов металлов, влияние различных факторов на устойчивость золь-гелей и их применение для получения неорганических композитов и керамики.

Проведен анализ различных методов исследования состава, структуры и свойств синтезированных золь-гелей и пористых материалов на их основе. Особое внимание было уделено исследованию гранулометрического состава золь-гелей с использованием химических и физико-химических методов, в частности метода ультрацентрифугирования, электронно-микроскопических методов и оптико-электронных методов для определения дисперсности частиц в золь-гелях. Предложен новый высокочувствительный реологический метод исследования коллоидных дисперсий и золь-гель перехода. Показаны возможности исследования поровой структуры неорганических композитов методом ртутной порометрии для определения структуры пор и плотности пористых материалов.



Отдельно описано получение кремнезоля ионообменным способом и исследование его свойств. Проведено математическое моделирование свойств и поведения индивидуальных частиц кремнезоля и показано влияние состава жидкой фазы на устойчивость кремнезольей. Также авторы подробно остановились на процессах получения алюмозольей и исследовании их свойств. Для этого ими был проведен анализ состояния ионов алюминия Al^{3+} в водных растворах. Описаны фазовые превращения в системах солей алюминия, гидратированных оксидов и оксидов. Предложены методы получения алюмозольей методом осаждения-пептизации, ионообменным синтезом, контролируемым гидролиз соединений алюминия. Исследованы процессы взаимодействия кремне- и алюмозольей с целью получения высокодисперсных смешанных алюмосиликатных систем. Описан новый метод введения связующего в нанодисперсные композиции – гомогенное осаждение гидратированного оксида алюминия.

Представлены результаты исследований процессов отверждения систем на основе жидкого стекла и водных растворов силикатов, гелирования кремнезоля, в том числе и реологическими методами, где получены новые фундаментальные результаты. Исследовано влияние характеристик кремнезоля на свойства получаемых ксерогелей.

Описаны основные подходы к моделированию процессов отверждения в дисперсных силикатных системах с использованием методов квазигомогенного приближения, статистического полимерного метода и фрактальных методов. Описано состояние коллоидных растворов оксида кремния с точки зрения статистической физики с применением распределения Максвелла-Больцмана. Показаны основные подходы к моделированию кинетики процессов золь-гель перехода с использованием уравнения Больцмана и формально-кинетических описаний. Предложены некоторые аспекты физико-химического описания золь-гель перехода при формировании тонких пленок при осаждении частиц гидратированного оксида алюминия на поверхности подложек.

Описаны методы создания пористых огнеупорных композиционных материалов на волокнистой основе методом золь-гель технологии. Проанализированы возможности применения различных связующих для формирования пористых композиционных материалов. Показано влияние технологических факторов на свойства получаемых волокнистых легковесных теплозащитных материалов, в том числе с повы-



шенной прочностью и плотностью. Исследованы физико-механические и теплофизические свойства полученных легковесных теплозащитных материалов. Представлены результаты испытания неорганических волокнистых теплозащитных материалов на основе муллито-кремнеземистых волокон и связующих на основе оксидов кремния и алюминия. Предложены технологические рекомендации по получению пористых легковесных теплозащитных материалов.

Данная монография предназначена для широкого круга научных работников, технологов и специалистов-практиков, а также преподавателей, аспирантов и студентов старших курсов технических вузов для углубленного изучения основ технологий пористых нанокomпозиционных материалов на оксидной основе.

Книгу можно приобрести по коду ISBN: 978-3-659-78529-0
на сайтах:

www.morebooks.de

www.ljubljuknigi.ru

www.lap-publishing.com

