

качестве поверхностно-активных веществ, при 280°C были получены наночастицы состава FeMo, диаметром от 3 до 14 нм, которые оказались эффективным катализатором роста одностенных углеродных нанотрубок. Контролируемым окислением на воздухе металлических наночастиц, образовавшихся после инжектирования, можно добиться получения бислойных наночастиц Ni/NiO.

В методе II спектр получаемых материалов гораздо шире, от наночастиц металлов, оксидов- NiO, Fe₃O₄, CoO, MnO, до биметаллических - FePt, MnPt₃, FeCo и триметаллических – Fe_xCo_yPt_{100-x-y} наночастиц, ферритов - CoFe₂O₄, NiFe₂O₄.

Разложение солей жирных кислот (группа методов III) - относительно новый экспериментальный подход, привлечший внимание, исследователей возможностью прецизионно контролировать размер получаемых наночастиц, например, продемонстрирован синтез сферических наночастиц с размерами 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13 и 15 нм олеата железа (II). Термолизом соответствующих солей лауриновой, пальмитиновой и олеиновой кислот в октадецене при 300 – 380°C получены наночастицы магнитных оксидов никеля, марганца, хрома, кобальта и железа. Преимуществом данного метода перед остальными является возможность получать за один эксперимент наночастицы в количествах до 40 грамм.

УДК 540(075.8)

Получение золя оксида кремния из жидкого стекла

Студент гр. 104820 Патопенко М.А.

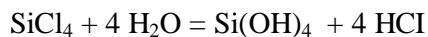
Научный руководитель – Бурак Г.А.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

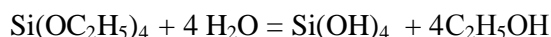
Золь-гель процесс - технология получения материалов с определенными химическими и физико-механическими свойствами, включающая получение золя и последующий перевод его в гель. Эту технологию используют при производстве катализаторов, стекла, вяжущих веществ, ядерного топлива и т.д. На первой стадии золь-гель процесса формируется химический состав продукта, который получают в виде высокодисперсного коллоидного раствора – золя. Размер частиц дисперсной фазы в стабильном золе постоянен. Увеличение концентрации дисперсной фазы приводит к появлению коагуляционных контактов между частицами и началу структурирования – гелеобразования.

Например, золь-гель синтезом получают коллоидный оксид кремния из тетрахлорсилана. Реакция гидролиза протекает по следующей схеме:



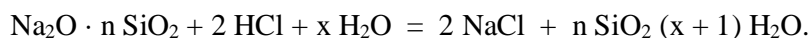
Золь кремниевой кислоты получен в процессе добавления SiCl₄ в воду (на 1 моль тетрахлорсилана 4 моль воды). Полученные кремнезоли в области pH = 1,5-6 обладают высокой агрегативной устойчивостью. Вместе с тем, выявлено, что на начальной стадии происходит значительное газовыделение и резкое повышение температуры.

Однородный коллоидный оксид кремния может быть так же получен гидролизом тетраэтоксисилана (ТЭОС):



Золь оксида кремния, полученный гидролизом ТЭОС не стабилен во времени, период стабильности золя составляет 15 часов. После сушки гелей при $T = 873\text{K}$ образуется высокодисперсный порошок с размером частиц менее 1 мкм. Следствием высокой дисперсности полученного порошка является повышение его химической активности.

Целью данного исследования явилось получение золя оксида кремния из жидкого стекла. Золь оксида кремния получен действием на разбавленное натриевое жидкое стекло ($\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2 = 2,5$, $\text{pH} = 12$) хлороводородной кислоты. Хлороводородная кислота быстрее, чем серная, коагулирует золь. При взаимодействии силиката натрия с кислотами силикаты разлагаются в соответствии с реакцией:



Зависимость скорости гелеобразования от pH раствора имеет сложный характер. Подкисление проведено до $\text{pH} = 8$ жидким стеклом, затем золь выдержан в течение 24 час и подкислен до $\text{pH} = 4$. Полученный золь затем подщелачивался до $\text{pH} = 8$ для стабилизации частиц. Установлено, что золь обладает агрегативной устойчивостью.

Турбидиметрическим методом определен размер полученных частиц SiO_2 ($r=300\text{nm}$).

С использованием полученного золя оксида кремния подготовлено вяжущее при соотношении $\text{CaO}:\text{SiO}_2 = 1 : 1$. К вяжущему добавлен заполнитель - песок, просеянный через сито 0315. При соотношении вяжущего и песка 1:3 заформованы балочки, твердеющие на воздухе в течение 28 сут.

С помощью растворов, содержащих кремнезоль, обработаны поверхности бетонных образцов с целью повышения плотности и снижения водопоглощения. Применение золя оксида кремния позволяет получать высококачественный продукт нового уровня. Золи характеризуются высокой удельной поверхностью и доля частиц, взаимодействующих с водой увеличивается. Структура золя создает дополнительный структурный элемент в смеси. Этот элемент со временем взаимодействует с $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и переходит в гидросиликат кальция, способствуя сокращению числа пор.

УДК 625.7

Способ получения водных растворов серы для пропитки строительных изделий

Студент гр. 104410 Нестерович М.Л.
Научный руководитель – Глушенок Г.К.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Известно, что обработка строительных изделий пропиточными уплотняющими составами позволяет повысить прочность и плотность материала и тем самым продлить срок службы конструкций.

С этой целью поровое пространство строительных материалов и изделий из них дополнительно, в соответствии с принятым технологическим режимом, пропитывают жидким составом, способным при определенных условиях отверждаться непосредственно в поровом пространстве, образуя дополнительные структурные связи.

Разработкой пропиточных композиций и эффективных технологий пропитки строительных материалов и, прежде всего, самого распространенного из них бетона занимаются давно (США, Япония, Франция, Россия и др.), используя для этой цели различные композиции, в том числе на основе мономеров типа стирола,