

УДК 544.77.22+66.01.52

Ысманов Эшкозу Мойдунович

к.т.н., старший научный сотрудник,
Институт природных ресурсов Южного отделения Национальной академии наук
Кыргызской Республики

Ысманов Эшкозу Мойдунович

т.и.к., улук илимий кызматкер,
Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Түштүк бөлүмүнүн
Жаратылыш байлыктары институту;

Ysmanov Eshkozu Moidunovich

Ph.D., Senior Researcher,
Institute of natural resources in the southern branch of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic;

Абдалиев Урмат Калмаматович

к.т.н., старший научный сотрудник,
Институт природных ресурсов Южного отделения Национальной академии наук
Кыргызской Республики; Ошский технологический университет

Абдалиев Урмат Калмаматович

т.и.к., улук илимий кызматкер,
Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Түштүк бөлүмүнүн
Жаратылыш байлыктары институту; Ош технологиялык университети;

Abdaliev Urmat Kalmamatovich

Ph.D., Senior Researcher,
Institute of natural resources in the southern branch of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic; Osh Technological University

Ташполотов Ысламидин

д.ф.-м.н., главный научный сотрудник,
Институт природных ресурсов Южного отделения Национальной академии наук
Кыргызской Республики; Ошский государственный университет

Ташполотов Ысламидин

Ф.-м.и.д., профессор
Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Түштүк бөлүмүнүн
Жаратылыш байлыктары институту; Ош мамлекеттик университети ,

Tashpolotov Yslamydin

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Chief Researcher,
Institute of natural resources in the southern branch of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic; Osh State University,

Эркинова Канымжан Эркиновна

младший научный сотрудник,
Институт природных ресурсов Южного отделения Национальной академии наук
Кыргызской Республики,

Эркинова Канымжан Эркиновна

кенже илимий кызматкер,
 Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Түштүк бөлүмүнүн
 Жаратылыш байлыктары институту
Erkinova Kanymzhan Erkinovna
 junior researcher,
 Institute of natural resources in the southern branch of the National Academy
 of Sciences of the Kyrgyz Republic;

Бозоров Хуршид Нарзуллаевич

преподаватель,
 Наманганский инженерно-технологический институт, г. Наманган, Узбекистан
Бозоров Хуршид Нарзуллаевич
 окутуучу,
 Наманган инженердик-технологиялык институту, Наманган, Өзбекстан
Bozorov Khurshid Narzullaevich
 teacher,
 Namangan Institute of Engineering and Technology, Namangan, Uzbekistan

Ибраева Жазгүл Адырбековна

младший научный сотрудник,
 Институт химии фитотехнологии НАН КР.
Ибраева Жазгүл Адырбековна
 кенже илимий кызматкер,
 Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Химия жана
 фитотехнология институту,
Ibraeva Zhazgul Adyrbekovna
 junior researcher,
 Institute of Chemistry and Phytotechnology of the National Academy of Sciences
 of the Kyrgyz Republic

**ПОЛУЧЕНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ
 МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТРЕХ ОКИСЬ СУРЬМА (ЗОЛЬ-ГЕЛЬ СПОСОБ)**

Аннотация. В статье исследованы режим получения гелобразовании (ксерогель) из композиционного вещества мыльный раствор, трехокись сурьмы (Sb_2O_3) ПВА (поливинилацетат) и H_2O в жидкой среде комплексно-метрическим методом. Для эффективного комплексообразования использовали электромешалку (диссольвер) механическим перемешиванием в течении 40 мин, при в результате получено соотношение многокомпонентного вещества в соответствии с формулой $MP_{0,2x} \cdot Sb_{6,0x} \cdot ПВА_{1,5x} \cdot H_2O_{9,8x}$ (где $x=0,2;6,0;1,5;9,8$). Исследования этих реакций комплекс образования основаны на взаимодействия органических комплексонов с ионами металлов. Таким образом «золь-гель» процесс включает гидролизу при определенном температурном интервале, 48-52°C и механические действия последних приводят к дальнейшей полимеризации с образованием вязкой смолы (геля). Определена кристаллизация «зо-

ль-гель» соединения при температуре 140-150°C, держали в течении 1,0 часа. Полученные соединения типа комплексного вещества названо поливинилацетат сурьма.

Ключевые слова: золь-гель, ксерогель, аэрогель, коллоид, каогуляция, полимеризация, комплекс образование, трех окись сурьма, диссольвер.

СУРЬМА ҮЧ КЫЧКЫЛЫНАН НАНОТҮЗҮЛҮШТӨГҮ КОМПЗИТТИК МАТЕРИАЛДАРДЫ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ЫКМАДА АЛУУ

Аннотация. Макалада комплекстүү метрикалык ыкманын жардамы менен суюк чөйрөдө композиттик самын эритмесинен, сурьма үч кычкылынан (Sb_2O_3), ПВА (поливинилацетат) жана H_2O дон гель (ксерогель) алуу режими каралды. Натыйжалуу комплекс түзүү үчүн 40 мүнөт механикалык аралаштыруу менен электр аралаштыргыч (эритүүчү) колдонулган, натыйжада $MP_{0,2x} \cdot Sb_{6,0x} \cdot ПВА_{1,5x} \cdot H_2O_{9,8x}$ (где $x=0,2;6,0;1,5;9,8$) формуласына ылайык көп компоненттүү зат алынган. Бул татаал пайда болуу реакцияларын изилдөө органикалык комплекстердин металл иондору менен өз ара аракеттенүүсүнө негизделген. Ошентип, «золь-гель» процесси белгилүү бир температура диапозонунда 48-52°C гидролизди камтыйт жана акыркысынын механикалык аракеттери илешкек чайырдын (гель) пайда болушу менен андан ары полимеризацияга алып келет. «Золь-гель» кошулмасынын кристаллдашуусу 140-150°C температурада аныкталып, бир саатка созулду. Натыйжада татаал заттын кошулма түрү сурьма поливинилацетат алынды.

Негизги сөздөр: золь-гель, ксерогель, аэрогель, коллоид, коагуляция, полимеризация, комплекстүү түзүү, сурьма үч кычкылы, диссольвер.

OBTAINING NANO-STRUCTURED COMPOSITE MATERIALS BASED ON THREE ANTIMONY OXIDES (SOL-GEL METHOD)

Abstract. The article examines the mode of obtaining gelation (xerogel) from a composite substance soap solution, antimony trioxide (Sb_2O_3), PVA (polyvinyl acetate) and H_2O in a liquid medium using a complex metric method. For effective complex formation, an electric mixer (dissolver) was used with mechanical stirring for 40 minutes, resulting in a ratio of a multicomponent substance in accordance with the formula $MP_{0,2x} \cdot Sb_{6,0x} \cdot ПВА_{1,5x} \cdot H_2O_{9,8x}$ (where $x=0,2;6,0;1,5;9,8$). Studies of these complex formation reactions are based on the interaction of organic complexons with metal ions. Thus, the "sol-gel" process involves hydrolysis at a certain temperature range, 48-52°C, and the mechanical actions of the latter lead to further polymerization with the formation of a viscous resin (gel). Crystallization of the "sol-gel" compound was determined at a temperature of 140-150°C, held for 1.0 hour. The resulting compound type of complex substance is called antimony polyvinyl acetate.

Key words: sol-gel, xerogel, airgel, colloid, coagulation, polymerization, complex formation, antimony trioxide, dissolver.

Введение

В настоящее время активно изучаются свойства золь-гель материалов, основан на реакциях комплекс образования, в частности, с органическими комплексонами с ионами металлов образует низкомолекулярные олигомеры. Раз-

витие трудоемких технологий привело к необходимости разработки методик синтеза новых органических соединений и создания материалов с различными свойствами на их основе. Среди соединений, для которых существует возможность целенаправленного изменения

свойств являются, прежде всего, материалы (соединения) структурные превращения вещества которых могут сопровождаться существенными изменениями его механических, электрических, тепловых или магнитных характеристик, а также появлением качественно новых свойств. В связи с этим большой интерес представляет определение областей устойчивости физических свойств вещества относительно внешних условий и характер их изменений, сопутствующих структурным превращениям. Теоретическое исследование структурных фазовых переходов в кристаллах позволяет существенно расширить представления о механизмах образования неустойчивостей их структур, формировании упорядоченных состояний и характера изменений их физических свойств. Золь-гель технологии широко применяется при синтезе нанодисперсных материалов: керамические пленки покрытий и порошков, волокон, объемных плотных и пористых материалов, Классический золь-гель метод это физико-химический процесс, основу которого составляют реакция гидролиза с последующими стадиями появления новой фазы и образования геля или отделением осадки. В наиболее законченном виде этот процесс реализуется в золь-гель технологиях нанодисперсного кремнезёма.[1].

В статье [2] исследованы режимы получения золь-гель пасты из многокомпонентных веществ хлорид бария ($BaCl_2$), трех окись сурьмы (Sb_2O_3) и ЛК(лимонная кислота) в жидкой среде комплексонометрическим (хелатным) методом. В процессе образования соединений pH среды составляла 5,5 ед., а температурный интервал 40-42°C. Для эффективного комплекс образования использовали электро мешалку. Соотношение многокомпонентных веществ в соответствии с формулой $Ba_{1x}Sb_{1x}LK_{1x}$ (где X=1:1:1). Исследование этих реакций комплексообразования основаны на вза-

имодействии органических комплексов с ионами металлов. Таким образом, «золь-гель» процесс включает гидролиз в определенном температурном интервал и механические действия последних приводят к дальнейшей полимеризации с образованием вязкой смолы (геля). В результате получена однородная белая жидкая вещества, которая является нановеществом. Исследованы [3] способы получения соединения перовскитового состава: $Ba_{0,5x}La_{0,5x}OK_{1x}$ (где X=0,5:0,5:1). Многокомпонентный состав получен в процессе коагуляции гелеобразования (ксерогель) pH=5,5 в кислой среде, при температуре 45-50°C, механическим перемешиванием в течение 10 часов. Определена кристаллизация «золь-гель» соединения при температуре 400-500°C и предварительно полученное вещества названо-лантанилоксалатбария.

В статье [4] исследована и изучена технологии получения баритового концентрата (сульфат бария) из Туя-Моюнского месторождения с использованием специфичных органических реагентов осадителей путем последовательного применения. Органические реагенты осадители образует осадок внутрикислотного соединения металлов. Примеси металлов осаждаются на основе экстрагирования и в работе экспериментально изучено неорганические реагенты осадители, споследовательными применением реагентов осаждение примесей соединений металлов, в заключительном этапе применением H_2SO_4 , $(NH_4)_4SO_4$ осаждаются осадок сульфата бария. Сульфат бария в дальнейшем промывают дистиллированной водой до нейтральной среды, а при нагревании до температуры 300°C удаляются адсорбированные соединения. На основе гравиметрического анализа определено, что в баритовой руде Туя-Моюнского месторождения содержится около 58,39% и 41,61% сульфата бария [4].

Существует множество методов синте-

за исходных соединений для изготовления керамических материалов [5]. Очень часто при разработке «золь-гель» метода использует нитраты требуемых металлов, а коллоидные частицы золь получают в виде нитратов металлов [6].

Чтобы приготовить водоземную дисперсию, нужно четко представлять, что это такое с точки зрения коллоидной химии это дисперсионная система. Дисперсионные системы состоят из множества мелких частиц (кристалликов, капелек, пузырьков), распределенных в однородной среде в зависимости от размера частиц дисперсионные системы условно делят на грубодисперсные (взвеси), содержащие частицы размером более 1 мкм (10^{-3} мм), и тонкодисперсные (коллоидные системы), в которых частицы имеют размеры от мкм до 1 нм (10^{-6} мм). Если размеры частиц не превышают 1 нм, то такие системы уже относят к истинным растворам [7].

Экспериментальная часть

Получение композиционных веществ зависит: химический состав и соотношение веществ; от размера частиц (дисперсность веществ); температурный режим; физико-механическое воздействие (кавитация); скорость вращения мешалки; плотность реагируемых веществ; pH среда веществ.

Для получения тончайшего помола триоксида сурьмы подвергали дроблению в шаровой мельнице. Полученный раствор загружали диссольтер (мешалка). Диссольтер - это отдельный вид миксеров, используемых для смешивания компонентов с различными физическими и механическими показателями до полностью однородной взвешенной суспензии. Применяется как во время лабораторных работ, так и при промышленном производстве красок с минеральными пигментами, лаков со сложной структурой, состоящих из нескольких разнородных компонентов и требующих тщательного перемешивания. Диссольтер распределя-

ет твердые частицы в жидкости до получения коллоидной системы, в которой они не осаждаются под воздействием силы притяжения. Во время диспергирования происходят следующие процессы:

- равномерное смачивание поверхностей твердых частиц жидкостью;
- измельчение и равномерное распределение ассоциированных частиц по всему объему;
- стабилизация состояния новых более мелких образований предотвращение их коагуляции (слипание);
- самое высокое качество достигается в том случае когда геометрия, диаметр фрезы, скорость вращения и глубина погружения между собой согласованы.

Эти параметры для краски подбираются в зависимости от физико-механических параметров. Выключение агрегата, выбор скорости вращения фрезы, контроль качества перемешивания. На этом этапе диспергатор измельчают массу и делают ее однородной по всему объему емкости диссольтера (Рис.1).

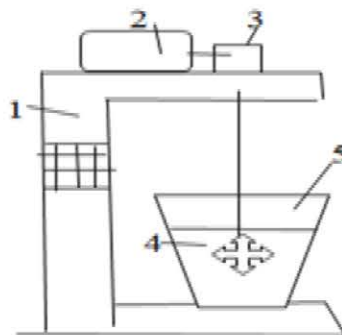
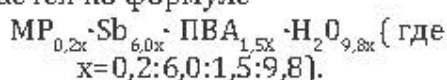


Рис. 1 Диссольтер. Где: 1- Металлическая рама, 2 – электромотор, 3 – редуктор, 4 – мешалка, 5 – емкость с раствором.

Хорошим комплексообразователями триоксида сурьмы являются ПВА (поливинилацетат). Для получения геля образования (ксерогель) использовали коллоидный раствор со следующим химическим составом: *мыльный раствор + триокись сурьма (Sb_2O_3) + ПВА (поливинилацетат) + вода (H_2O) в кислой среде pH = 3,2 ед.*

Сущность эксперимента готовят раствор мыльный раствор, трех окись сурьма ПВА(поливинилацетат), и вода в кислой среде. Для эффективного комплекс образования вещества использовали установку с электрической мешалкой с малыми оборотами, непрерывно действующей в течение 40 мин, при температуре 48-52°C. Таким образом, «ксерогель» процесс выключают гидролиз, для полимеризацию на реакцию участвуют органический растворитель ПВА (поливинилацетат). Содержанием многокомпонентного коллоидного раствора выражается по формуле



Таким образом, «золь-гель» процесс включают следующие этапы: Гидролиз вещества, зародыше образование, рост зародыша (аэрогель), коагуляция гелеобразование (ксерогель), сушка, кристаллизация. После коагуляции раствора полученный вещества сушили в сушильном шкафу до постоянного веса при температуре 100°C. Для кристаллизации вещества загружали на муфельный печь при температуре 140-150°C, держали в течении 1,0 часа. Соединение сурьмы образует комплексные соединения с поливинил ацетатом (ПВА) и алифатическими соединениями. Полученный вещества предварительно можно называть поливинилацетат сурьма рис.2.

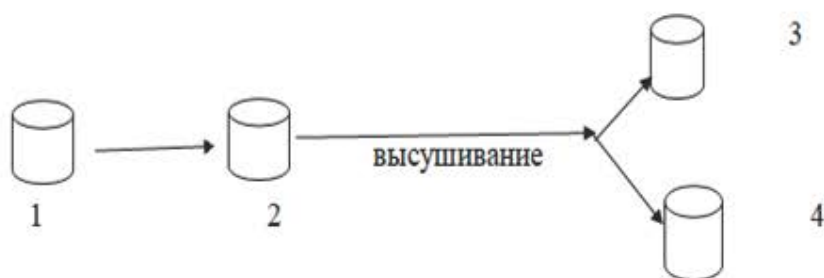


Рис. 2. Где: 1-гидролиз вещества, 2-зародыш образование, 3-рост зародыша (аэрогель), 4-гельобразование (ксерогель)

Выводы

1. Исследование показало, что в исследуемой системе в кислой среде при температуре 48-52°C, с электрической мешалкой (диссольтер) были синтезировано «ксерогель» соединение, поливинилацетатсурьма.

2. Кристаллизация вещества проводилось при температуре 140-150°C, в течении 1,0 часа.

Литература

1. Шабанов, Н.А. Основы золь-гель технологии нано дисперсного кремнезема [Текст] / Н.А. Шабанов, П.Д. Сариков // М: Академкнига, -2004. -204 с.
2. Атамбекова, А.К. Получение «золь-гель» пасты в комплексный системы $BaCl_2 - ScCl_2 - Sb_2O_3$ на основе лимонной кислоты и H_2O при температурном интервале 40-42°C [Текст] / А.К. Атамбекова, Ы. Ташполотов, Э.М. Ысманов // - Бюллетень науки и практики Т.5.№11. 2019. С.50-53.

3. Трех окись сурьма с другим органическими лигандами (ацетатные, оксалатные, салицилатные, сульфосалицилатные, тартратные, цитратные, фенолтролином, 8-оксихолином) не образует комплексные соединения.

4. Гельобразование полученный из трех окись сурьмы можно использовать как вода- эмульсионная краска для строительства.

3. Ташполотов, Ы. Создание и получение композиционного вещества лантонилок-салата бария на основе золь-гель технологии [Текст] / Ы. Ташполотов, Э.М. Ысманов, А.К. Атамбекова // - Бюллетень науки и практики, 2020.- Т.6.№8. - С.45-49.

4. Атамбекова, А.К. Создание и получение баритового концентрата из Туя-моюн-ского месторождения [Текст] / А.К. Атамбекова, Ы. Ташполотов // - Научный и информационный журнал Материаловедение. г. Бишкек. - №2 - 2020(34). - С.

5. Назаров, В.В. Синтез и коллоидно-химические свойства гидрозоль диоксида титана [Текст] / В.В. Назаров, Н.Г. Медведкова, Л.И. Грищенко, А.Ф. Тюменов, Ю.Г. Фролов // Золь-гель процессы получения неорганических материалов. Екатеринбург, 1996. - С.43-45.

6. Зубковская, В.Н. Синтез и некоторые свойства манганита лантана, легированного стронцием, европием и церием [Текст] / В.Н. Зубковская, А.В. Вишняков, А.В. Филатов, А.И. Лумпов // - Журнал неорганической химии. - 2000. - Т.45, №4. - С.575-580.

7. WWW remotvet. ru/27512 kak -samamu-sdelat-vodoemulsionku. html