



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

составлять не менее 6,5% массы «губки». В настоящее время с помощью нанотехнологий в экспериментальных условиях удалось создать водородные «губки», масса водорода в которых превышает 18%, что открывает широкие перспективы для развития водородной энергетики.

Список использованных источников

1. Международный научно-информационный портал [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - Режим доступа: http://www.hydrogen.ru/index.php?module=My_eGallery&do=showpic&pid=14&orderby=dateA, свободный. - Загл. с экрана.
2. Н.К. Жеваго, В.И. Глебов, Э.И. Денисов, С.В. Коробцев, А.Ф. Чабак. Микрокапиллярные емкости для хранения водорода. International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology № 09 (113) 2012. http://www.hydrogen.ru/modules/ContentExpress/img_repository/106-115-Zhevago.pdf
3. В.М. Ажажа, М.А. Тихоновский, А.Г. Шепелев, Ю.П. Курило, Т.А. Пономаренко, Д.В. Виноградов. Материалы для хранения водорода: анализ тенденций развития на основе данных об информационных потоках. ВОПРОСЫ АТОМНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ. 2006. № 1. Серия: Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники (15), с.145 – 152. http://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT_2006_1/article_2006_1_145.pdf
4. С.Абдуллаева, Ф.Нагиев. Наногидромеханика. Баку, 2011.

УДК 665.644.

ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ӘДІСІ ЖӘНЕ НАНОҰНТАҚ АЛУ

Асыллова Айдана Оразғалиқызы

94_aidana@bk.ru

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті Физика – техникалық факультеті
Ядролық физика, жаңа материалдар және технологиялар кафедрасының 3 курс студенті,
Астана, Қазақстан.

Ғылыми жетекші - Копышева А.К.

Мақалада, золь-гель әдісінің маңыздылығы мен ерекшеліктерін қарастыра отырып, наноұнтақтардың түрлерін саралау және технологиясын зерттеу.

Золь-гель әдісі - химиялық және физико-механикалық қасиеттерімен ерекшеленетін материалдар, сонымен қоса, наноматериалдар алу технологиясы. Бұл процесте ең алдымен золь, содан кейін оны гелге айналдырады. Осы әдіс арқылы талшықты материалдар, талшықтар, шыны, жабындар, керамика және бояулар, бұрғылау ерітінділері және реагенттер, монолиттер, ормосилдер мен ормокерлер алуға болады. Золь-гель әдісінің тиімді жақтары: жоғары сапалы шынылар алу мүмкіндігі, алынған наноматериалдардың өлшемдерінің біркелкілігі, аппараттар мен құрал-жабдықтардың қарапайымдылығы.

Зерттеу әдістерінің жазбасы мақаланың мақсатына қол жеткізу тәсілдерін негіздеу үшін.

"Нанотехнология" терминін 1974 жылы Норио Танигути қолданды. Қазіргі кезде бұл бағыт және ғылым белсенді дамып келе жатыр. Нанотехнология (грек тілінен NANOY-кортық, гном)- өлшемі 10^{-9} м, яғни көлемін тек атоммен ғана салыстыруға болатын объектілер туғызып, соларды қолдану арқылы әр түрлі әдіспен материалдар алуға мүмкіндік беретін ғылым. Сондай әдістердің бірі - Золь-гель әдісі.

Алғаш рет золь-гель әдісін кристаллдық силикатты люминофорларды синтездеу үшін XX ғасырдың 40 жылдары қолданды. Алайда, бұл әдіс онша дамымай, тек XX ғасырдың соңында материалдар алу үшін қолданыла бастады[1].

Золь-гель процесстеріне коллоидты жүйе (золь) қалыптасу арқылы органикалық емес ажырамайтын сұйық гель пайда болған зольді жүйені қалыптастыруы кіреді. Осы коллоидтарды синтездеуге металлдан немесе металлоидті элементінен құралған. Металлдардың алкоксидтері ерекше мәлім болып келеді, себебі, олар сумен оңай әрекеттеседі. Алкоксидан болып келетін, атап айтқанда: тетраметоксидан (ТМОС) және тетраэтоксидан (ТЭОС) атты металлдардың алкоксидтері кеңінен қолданылады.

Золь-гель процесі бірнеше негізгі технологиялық фазадан тұрады.

Алғашында сулы немесе органикалық ерітінді аламыз. Осы ерітінділерден қатты дисперсті фазадағы және сұйық дисперсиондық ортада тұздың гидролизі немесе алкогولاتтардың көмегімен золь (коллоидты жүйе) түзіледі. Бұдан басқа да реакцияларды қолдануға болады. Белсендірегі нанобөлшектерге гидролиз процесі кезінде ПАВ-ты сумен бірге қосу болып табылады.

Содан кейін, қыздыру арқылы суды алып тастап, зольды гелге айналдырамыз. Осы кезде құрылымдалған коллоидты жүйе пайда болады. Дисперстік фазадағы қатты бөлшектер бос ортада бір-бірімен байланысқан болады. Бөлшектердің арасындағы байланыс механикалық және жылулық әрекеттесуде тез әрі оңай бұзылады.

Сулы дисперсиондық ортадағы - гель гидрогель, ал көмірсутекті ортадағы - органогель деп аталады.

Гельді кептіру арқылы аэрогелдер мен ксерогелдер, яғни ұнтақтар алуға болады. Ұнтақтарды өнімдерді құрау үшін, плазмалық бұркуде қолданады. Кептіру және қыздыру процесі барысында үлгілер салмағының (көлемінің) азаюуы - 80-85% құрайды[2].

Қазіргі кезде өндірісте дамып келе жатқан және болашағы зор технологияның бірі - наноұнтақ алу. Бұл технологияның артықшылықтары: толық қалдықсыз технология, сонымен қоса, аса күрделі құрылымды бөлшектерді жасау мүмкіндігі. Металл ұнтағы өндірісінің дамуы ерекше қасиетті, құрылымды жаңа материал алуға мүмкіндік береді. Алыну шарттарына байланысты наноұнтақтар сфералық, гексагоналды, ұлпа-тәріздес, ине тәріздес, аморфты немесе ұсақ кристалды құрылымға ие болуы мүмкін. Ультрадисперсті материалдарды алу әдістері химиялық, физикалық, механикалық және биологиялық болып бөлінеді [3].

Синтездеудің химиялық әдістерін әр түрлі реакциялар мен үдерістер, соның ішінде тұндыру, термиялық ыдырату немесе пиролиз, газфазалы химиялық реакциялар, тотықсыздандыру, гидролиз, электртұндыру кіреді. Жаңа фаза өскіндерінің түзілу жылдамдығын реттеу реагенттер мөлшерінің ара қатынасын, қанығу дәрежесін, сондай-ақ үдерістің температурасын өзгерту есебінен іске асырылады.

Тұндыру тәсілінің мәнісі металдардың әр түрлі қосылыстарын олардың тұздары ерітіндісінен тұндырғыштар көмегімен тұндыруды, тұндыру өнімі металдар гидроксидтері болып табылады. Тұндырғыш ретінде натрий, калий және т.б. сілті ерітінділері қолданылады.

Тотықсыздандыру және термиялық ыдырату тәсілі – бұл әдетте ерітінділер ультрадисперсті оксидтер немесе гидроксидтерді алудан кейінгі саты тотықсыздандырғыштар ретінде, қажетті өнім түріне байланысты газ тәріздес тотықсыздандырғыштарды – сутегі, көміртегі оксидін және қатты тотықсыздандырғыштарды – көміртегі, металдар немесе металдар гидридтері қолданылады.

Физикалық әдістер. Металдардың наноұнтақтарын алудың буландыру (конденсаттау), немесе газфазалық синтез тәсілі металдарды, олардың құймаларын немесе оксидтерін буландыру, соңынан оларды температурасы мен атмосферасы бақыланылатын реакторда конденсаттауға негізделген. Бу-сұйықтық-қатты дене немесе бу-қатты дене фазалық

ауысымдары реактордың көлемінде немесе суытылатын төсеніш немесе қабырғалар бетінде жүреді.

Механикалық әдістер. Материалдарды механикалық жолмен ұсақтау әр түрлі - шар тәріздес, планетарлы, ортадан тепкіш, вибрациялық диірмендерде, гигроскопиялық құрылғыларда, аттриторларда және симолойерлерде жүреді. Аттриторлар мен симолойерлер – бұл араластырғышы бар барабанды қозғалмайтын корпусты жоғары-энергетикалық ұсақтаушы аппараттар. Механикалық жолмен металдарды, керамиканы, полимерлерді, оксидтерді, морт сынғыш материалдарды ұсақтайды[4].

Золь-гель полимеризациясы үш кезеңінен тұрады:

- 1) Бөлшектерді алу үшін мономерлерді полимеризациялау;
- 2) бөлшектердің өсуі;
- 3) сұйық ортада ұзарып («ұлғаяды») гель болып қоюланатын бөлшектердің тізбектеніп қосылуы.



1-сурет. Аэрогелдер

Золь-гель әдісінде наноұнтақ алу үшін бірнеше химиялық реакциялар қолданылады. Ең алдымен бұл әдіс негізінде қосылу реакциясы жатыр. Алғашқы деңгейде гидролиз бен поликонденсаттың әсерлесуінен коллоидты ерітінді золь түзіледі. Золь дегеніміз (латынша *solutio* – ажырату, ерітінді) – ұсатылған қатты дене бөлшектері, сұйық тамшылары не газ көпіршіктері қандай ортада болмасын біркелкі таралған коллоидтық жүйе. Зольдің көбісі бөлшектері таралған орта атымен аталады.

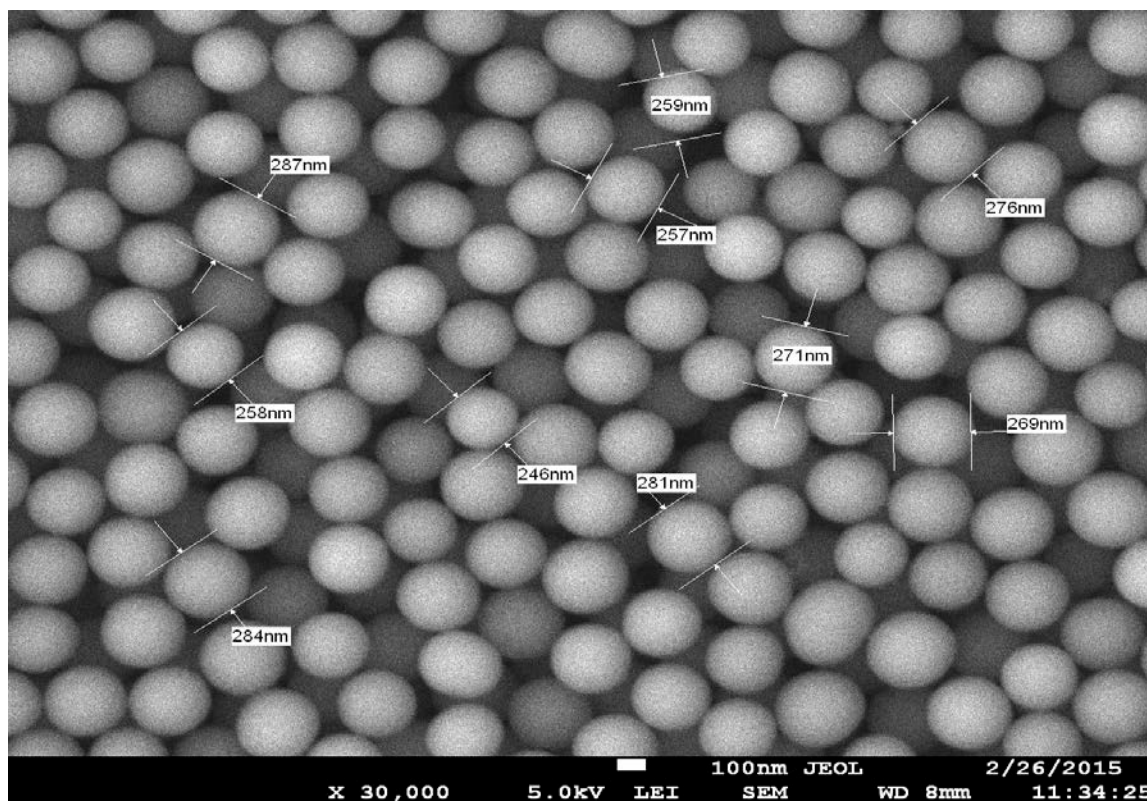
Мысалы, су болса – гидрозоль, спирт болса – алкозоль, органикалық сұйық болса – органозоль, т.б. Коллоидтық жүйенің агрегаттық қалпына байланысты лиозоль (сұйық), креозоль (қатты) және аэрозоль (газ) болып ажыратылады. Кейін дисперсті фазадағы концентрацияның ұлғаюы немесе қоршаған орта жағдайларының өзгерісінен монолитті гель пайда болады.

Золь-гель әдісінің ерекшелігі оның жоғарғы деңгейлі гомогенезациясында және ол бүкіл процесс бойы аз шығынын шығара отырып, жоғары деңгейдегі таза өнім алынады[5].

Біздің зерттеуімізде золь-гель әдісі арқылы ТЭОС-ты қолданып, золь-гель матрицаларын алдық. Бастапқы компоненттерінің ара салмағы ТЭОС-тың шегінде болды: Гелдің пайда болу процесі 1 тәулікке дейін созылды. 24 сағат өткеннен соң, үлгіні алып центрифугалаймыз. Жетілуі және тұнбаға түсуі 20-25⁰С температурасымен, үлгінің бастапқы көлеміне байланысты. Алынған үлгі сұйық күйде болады және үлгі тоңазытқышта сақталады. Осы деректерді, тәжірибе кезінде анықталғандай матрицаның «жіктелуі» болатын-синтез кезеңінде енгізілетін қосындылардың бастапқы қоюлануын есептеу және қышқылдығын анықтап отыру қажет.

Дайын болған үлгілерді алып, сканерлеуші электронды микроскопта суретке түсірдік. СЭМ жұмысының принципі зерттеу кезінде зондтың және сол беттің атомдарының арасындағы өзара әрекеттесу күштерінің өлшенуіне негізделген. Нәтижесінде төменде СЭМ

көмегімен алынған әртүрлі өлшемде түсірілген құрылымдық сұлбаның көріністерін көре аламыз (2-сурет).



2 сурет –сканерлеуші электронды микроскоп көмегімен алынған SiO₂ 250 нм өлшеміндегі құрылымдық сұлбаның көрінісі

Күтілетін нәтижелер;

- өндірісте және барлық салада наноұнтақтарды қолдану мақсатында өңдеуді золь-гель әдісі арқылы зерттеп, технологиясын ұйымдастыру;
- Золь-гель әдісін жетілдіре отырып, наноұнтақтардың әр түрлі қасиетті, құрылымды түрлерін алу;

Қолданылған әдебиет

1. Елисеев А.А., Лукашин А.В. Функциональные наноматериалы. (Под ред. Ю.Д. Третьякова). М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. 456 с.
2. Максимов А.И., Мошников В.А., Таиров Ю.М., Шилова О.А. Основы золь-гель технологии нанокмпозитов. СПб.: ООО «Техномедиа» / Изд-во «Элмор», 2007. 255 с.
3. Соловьев М. Нанотехнология — ключ к бессмертию и свободе. // Компьютерра, 1997, № 41, с. 48-50
4. Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника. Мировые достижения за 2008 год / Под ред. П.П. Мальцева. – М.: Техносфера, 2008. – 432 с.
5. «Золь-гель процесс» [Электронный ресурс] - URL (http://www.chemport.ru/chemical_encyclopedia_article_1299.html). Проверено 10.11.2009.