

ISSN 1991-3494

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА
PUBLISHED SINCE 1944

2

АЛМАТЫ
АЛМАТЫ
ALMATY

2015

НАУРЫЗ
МАРТ
MARCH

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы :

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байпақов К.М.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Газалиев А.М.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Дүйсенбеков З.Д.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Елешев Р.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; фил. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Нысанбаев А.Н.**; экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА академигі **Сатубалдин С.С.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбжанов Х.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Абсадықов Б.Н.** (бас редактордың орынбасары); а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баймұқанов Д.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Байтанаев Б.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Давлетов А.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Таткеева Г.Г.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Үмбетаев И.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і :

Ресей ҒА академигі **Велихов Е.П.** (Ресей); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Гашимзаде Ф.** (Әзірбайжан); Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Джрбашян Р.Т.** (Армения); Ресей ҒА академигі **Лаверов Н.П.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Москаленко С.** (Молдова); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Рудик В.** (Молдова); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Сагян А.С.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Тодераш И.** (Молдова); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Якубова М.М.** (Тәжікстан); Молдова Республикасының ҰҒА корр. мүшесі **Лупашку Ф.** (Молдова); техн. ғ. докторы, профессор **Абиев Р.Ш.** (Ресей); техн. ғ. докторы, профессор **Аврамов К.В.** (Украина); мед. ғ. докторы, профессор **Юрген Аппель** (Германия); мед. ғ. докторы, профессор **Иозеф Банас** (Польша); техн. ғ. докторы, профессор **Гарабаджиу** (Ресей); доктор PhD, профессор **Ивахненко О.П.** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Изабелла Новак** (Польша); хим. ғ. докторы, профессор **Полещук О.Х.** (Ресей); хим. ғ. докторы, профессор **Поняев А.И.** (Ресей); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); техн. ғ. докторы, профессор **Хрипунов Г.С.** (Украина)

Главный редактор

академик НАН РК

М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **К.М. Байпаков**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор с.-х. наук, проф., академик НАН РК **З.Д. Дюсенбеков**; доктор сельскохоз. наук, проф., академик НАН РК **Р.Е. Елешев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор фил. наук, проф., академик НАН РК **А.Н. Нысанбаев**; доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **С.С. Сатубалдин**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.М. Абжанов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Н. Абсадыков** (заместитель главного редактора); доктор с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.А. Баймуканов**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.А. Байтанаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Е. Давлетов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А. Медеу**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор сельскохоз. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И. Умбетаев**

Редакционный совет:

академик РАН **Е.П. Велихов** (Россия); академик НАН Азербайджанской Республики **Ф. Гашимзаде** (Азербайджан); академик НАН Украины **В.В. Гончарук** (Украина); академик НАН Республики Армения **Р.Т. Джрбашян** (Армения); академик РАН **Н.П. Лаверов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **С. Москаленко** (Молдова); академик НАН Республики Молдова **В. Рудик** (Молдова); академик НАН Республики Армения **А.С. Сагиян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **И. Тодераш** (Молдова); академик НАН Республики Таджикистан **М.М. Якубова** (Таджикистан); член-корреспондент НАН Республики Молдова **Ф. Лупашку** (Молдова); д.т.н., профессор **Р.Ш. Абиев** (Россия); д.т.н., профессор **К.В. Аврамов** (Украина); д.м.н., профессор **Юрген Аппель** (Германия); д.м.н., профессор **Иозеф Банас** (Польша); д.т.н., профессор **А.В. Гарабаджиу** (Россия); доктор PhD, профессор **О.П. Ивахненко** (Великобритания); д.х.н., профессор **Изабелла Новак** (Польша); д.х.н., профессор **О.Х. Полещук** (Россия); д.х.н., профессор **А.И. Поняев** (Россия); профессор **Моход Хасан Селамат** (Малайзия); д.т.н., профессор **Г.С. Хрипунов** (Украина)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан». ISSN 1991-3494

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

M. Zh. Zhurinov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **K.M. Baipakov**, dr. hist. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.D. Dyusenbekov**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **R.Ye. Yeleshev**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **T.Sh. Kalmenov**, dr. phys. math. sc., prof., academician of NAS RK; **A.N. Nysanbayev**, dr. phil. sc., prof., academician of NAS RK; **S.S. Satubaldin**, dr. econ. sc., prof., academician of NAS RK; **Kh.M. Abzhanov**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.N. Absadykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **D.A. Baimukanov**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.A. Baytanayev**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.Ye. Davletov**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **I. Umbetayev**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

E.P. Velikhov, RAS academician (Russia); **F. Gashimzade**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **V.V. Goncharuk**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **R.T. Dzhrbashian**, NAS Armenia academician (Armenia); **N.P. Laverov**, RAS academician (Russia); **S.Moskalenko**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Rudic**, NAS Moldova academician (Moldova); **A.S. Sagiyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **I. Toderas**, NAS Moldova academician (Moldova); **M. Yakubova**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **F. Lupaşcu**, NAS Moldova corr. member (Moldova); **R.Sh. Abiyev**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **K.V. Avramov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine); **Jürgen Appel**, dr.med.sc., prof. (Germany); **Joseph Banas**, dr.med.sc., prof. (Poland); **A.V. Garabadzhiu**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **O.P. Ivakhnenko**, PhD, prof. (UK); **Isabella Nowak**, dr.chem.sc., prof. (Poland); **O.Kh. Poleshchuk**, chem.sc., prof. (Russia); **A.I. Ponyaev**, dr.chem.sc., prof. (Russia); **Mohd Hassan Selamat**, prof. (Malaysia); **G.S. Khripunov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine)

Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.
ISSN 1991-3494

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**THE PHASE COMPOSITION AND DISPERSION
OF COPPER HYDRAZINE REDUCTION PRODUCTS****G. T. Orozmatova¹, A. S. Satyvaldiev²**¹ Osh State University, Kyrgyzstan;² Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Kyrgyzstan.

E-mail: transformer.78@mail.ru

Key words: phase composition, dispersion, nanoparticles, copper, reduction, hydrazine, gelatin, PAC.**Abstract.** By the methods of X-ray diffraction analysis and electron microscopy it was revealed that in the process of chemical reduction of copper from ammoniacal and alkaline solutions by hydrazine in the presence of gelatin and PAC copper nanoparticles sized 3-5 nm are formed.

УДК 541.182:546.56

**ФАЗОВЫЙ СОСТАВ И ДИСПЕРСНОСТЬ ПРОДУКТОВ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ МЕДИ ГИДРАЗИНОМ****Г. Т. Орозматова¹, А. С. Сатывалдиев²**¹ Ошский государственный университет, Кыргызстан;² Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, Кыргызстан**Ключевые слова:** фазовый состав, дисперсность, наночастицы, медь, восстановление, гидразин, желатин, ПАК.**Аннотация.** Методами рентгенофазового анализа и электронной микроскопии установлено, что при химическом восстановлении меди из щелочных и аммиачных растворов гидразином в присутствии желатина и ПАК происходит образование наночастиц меди с размерами 3-5 нм.

Материалы в наноразмерном состоянии обладают специфическими свойствами, которые обусловлены особенностями формирования структуры и наличием большого количества атомов, находящихся на поверхности частиц. Вследствие нескомпенсированности связей атомов, находящихся на приповерхностных слоях наноразмерных частиц, нарушается симметрия распределения сил, действующих на них. Это приводит к увеличению свободной энергии их поверхности и что определяет уникальные физико-химические свойства наночастиц [1]. Особые свойства нанодисперсных порошков металлов, в том числе меди, представляют большой интерес как с фундаментальной, так и с прикладной точек зрения. Нанодисперсные медные порошки имеют широкие перспективы применения в качестве катализаторов для таких процессов, как конверсия тяжелых фракций нефти, превращение спиртов в альдегиды, окисление СО, преобразование солнечной энергии, изомеризация хлоролефинов, а также в микроэлектронике, при создании жидко- и газофазных датчиков и сенсоров [2]. Антибактериальные свойства наночастиц меди могут быть использованы для создания препаратов с высокой биологической активностью для применения в экологии, медицине и сельском хозяйстве [3].

Основным методом получения наночастиц меди является химическое восстановление из растворов, что не требует сложного оборудования и позволяет контролировать размер и морфологию образующихся частиц. Поэтому целью данного исследования является установление оптимальных условий синтеза наночастиц меди из водных растворов ионов меди (II) с помощью гидразингидрата в присутствии стабилизатора.

Для получения растворов, содержащих ионы меди, использован гидросульфат меди $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ марки «ч». Из этой соли был изготовлен раствор, содержащий определенное количество металла в 1 мл раствора. В качестве восстановителя использован гидразингидрат $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Известно, что редокс-потенциал гидразина зависит от pH раствора и более отрицательное значение имеет в щелочной области (-1.15 В при pH = 14) [4]. Поэтому гидразин является активным восстановителем в щелочной среде. При окислении гидразина выделяется газообразный азот, который не загрязняет восстановленный металл:



Восстановление меди гидразином протекает по следующей схеме:



В качестве стабилизатора высокодисперсных частиц меди использованы кислотная желатина марки «фото-А» и полиакриловая кислота (ПАК) с молекулярной массой $1,5 \cdot 10^4$. Концентрация растворов стабилизаторов составляла 0,4%. Желатина и ПАК используются для предотвращения агрегации и снижение среднего размера наночастиц [5, 6].

Синтез нанопорошков меди проводился в щелочных и аммиачных средах по следующей методике. В раствор, содержащий определенное количество меди, для проведения синтеза в щелочной среде, добавлялся насыщенный раствор NaOH до pH = 11. Для получения нанопорошка меди в аммиачной среде в раствор меди добавляется 10% раствор аммиака до образования аммиакатного иона $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, что подтверждает интенсивно синий цвет раствора. В полученные растворы добавляется такое количество 0,4%-раствор стабилизатора, чтобы в конечном растворе концентрация стабилизатора была 0,2%. Полученная смесь нагревается в водяной бане до 60°C и в этот раствор добавляется 30% раствор гидратгидразина. Реакция заканчивается, когда перестает выделяться газ. Осадок отделяется на центрифуге и промывается водой до нейтральной реакции, затем спиртом и высушивается при 50-60°C.

Определение фазового состава продуктов восстановления меди проводился методом дериватографического анализа. Дифрактограммы снимались на дифрактометре RINT-2500 HV на медном отфильтрованном излучении. Для определения дисперсности и морфологию синтезированной наноразмерной меди использован метод электронной микроскопии. Микрофотографии высокодисперсных частиц меди снимали на эмиссионном сканирующем электронном микроскопе JOEL JSM-7600F и на просвечивающем электронном микроскопе JEOL-2000FX.

На рисунках 1, 2 представлены дифрактограммы продуктов восстановления меди в присутствии желатина, ПАК. На основе анализа дифрактограмм можно сделать вывод о том, что восстановление ионов меди гидразином в присутствии желатина и ПАК в щелочной и аммиачной

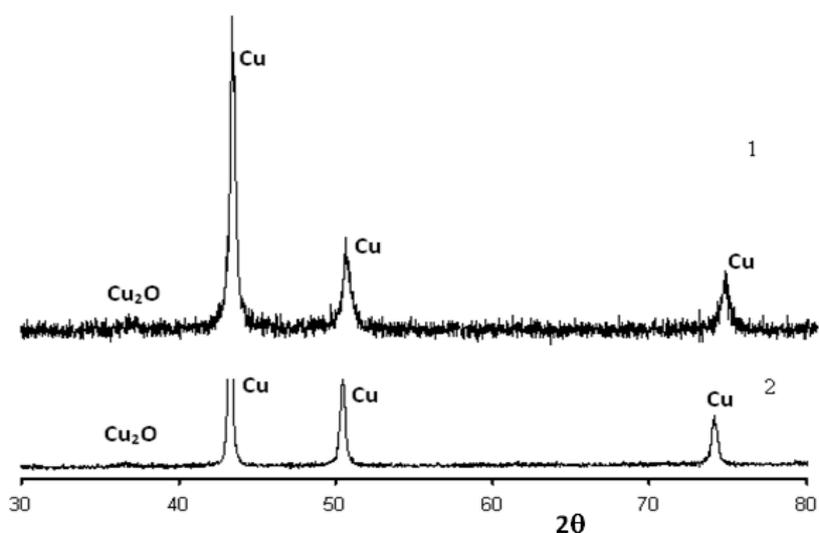


Рисунок 1 – Дифрактограммы продуктов восстановления меди в присутствии желатина в щелочной (1) и аммиачной (2) средах

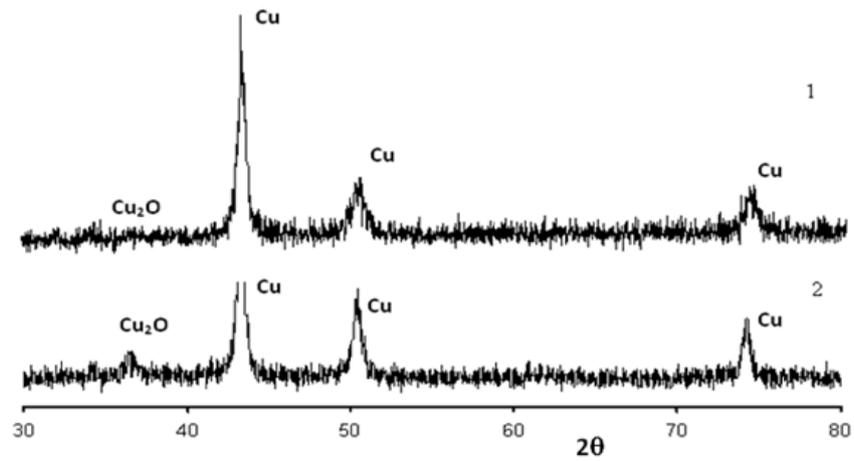
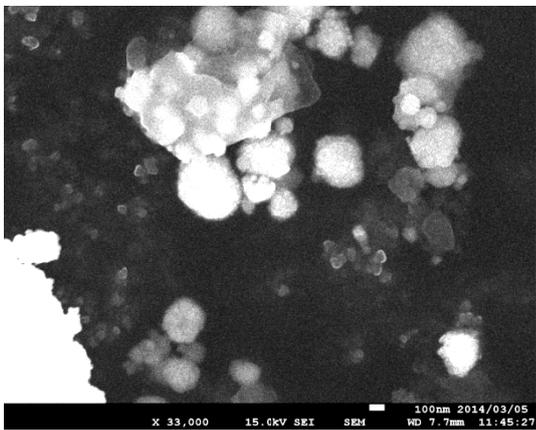
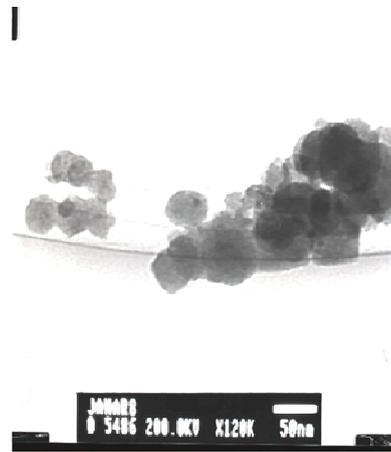


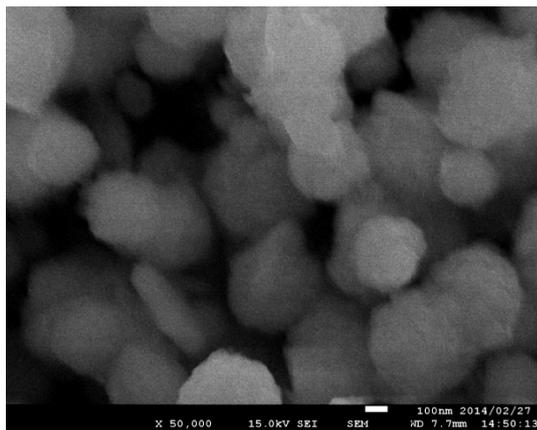
Рисунок 2 – Дифрактограммы продуктов восстановления меди в присутствии ПАК в щелочной (1) и аммиачной (2) средах



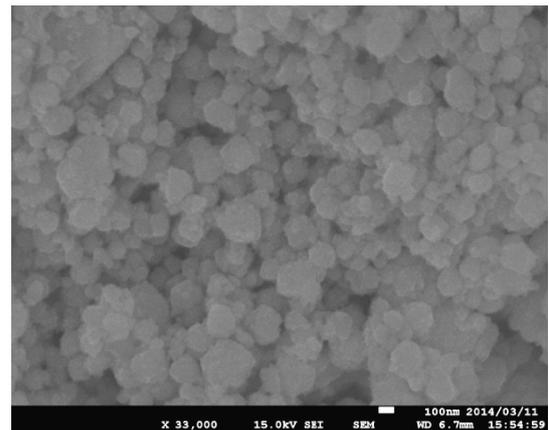
a



б



в



г

Рисунок 3 – Микрофотографии нанопорошков меди, синтезированных методом химического восстановления в присутствии желатина (а, б) и ПАК (в, г) в щелочной (а, в) и аммиачной (б, г) средах.

Микрофотографии «а», «в» и «г» сняты на сканирующем, а микрофотография «б» на просвечивающем электронном микроскопе

средах, протекает до конца с образованием металлической меди. Поэтому на дифрактограммах присутствуют интенсивные линии, характерные для меди. В работе [7] на основе анализа литературных данных сделан вывод о том, что при восстановлении ионов Cu^{2+} в водном растворе гидрат гидразина медь восстанавливается, в основном, до Cu_2O , а полученные наночастицы меди значительно поверхностно окислены. На присутствие незначительного количества оксида одновалентной меди в составе наших продуктов указывает линия небольшой интенсивности на дифрактограммах.

На рисунке 3 представлены микрофотографии нанопорошков меди, полученных в присутствии желатина и ПАК. Из микрофотографий видно, что при восстановлении ионов меди гидразином происходит образование наноразмерных частиц меди, которые образуют агрегаты, в основном, сферической формы и различных размеров в зависимости от природы стабилизатора. Эти агрегаты свою очередь состоять из частиц с размерами 3-5 нм. На это указывает анализ микрофотографии наночастиц меди, полученной на просвечивающем электронном микроскопе.

Таким образом, методами рентгенофазового анализа и электронной микроскопии установлено, что при химическом восстановлении ионов меди гидразином из щелочных и аммиачных растворов в присутствии желатина и ПАК происходит образование нанодисперсной меди.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Шпак А.П., Куницкий Ю.А., Карбовский В.Л. Кластерные и наноструктурные материалы. – Т. 1. – К.: академ. периодика, 2001. – 588 с.
- [2] Королева М.Ю., Коваленко Д.А., Шкинев В.М., Катасонова О.П. и др. Синтез наночастиц меди, стабилизированных моноолеатом полиоксиэтиленсорбитана // Ж. неорганической химии. – 2011. – Т.56, № 1. – С. 8-12.
- [3] Егорова Е.М., Ревина А.А., Ростовщикова Т.Н., Киселева О.Н. Бактерицидные и каталитические свойства стабильных металлических наночастиц в обратных мицеллах // Вест. Моск. ун-та. – 2001. – Т. 42, № 5. – С. 332-338.
- [4] Свиридов В.В., Воробьева Т.Н., Гаевская Т.В., Степанова Л.И. Химическое осаждение металлов из водных растворов. – Минск: Университетское, 1978. – 392 с.
- [5] Вегера А.В., Зимон А.Д. Синтез и физико-химические свойства наночастиц серебра, стабилизированных желатином // Изв. Том. ПУ. – 2006. – № 5. – С. 60-64.
- [6] Лопатина Л.И., Сергеев В.Г. Влияние молекулярной массы и строение полиакриловой кислоты на образование «синего серебра» // Вест. Моск. ун-та. Сер. 2, Химия. – 2010. – Т. 51, № 5. – С. 398-401.
- [7] Сайкова С.В., Воробьев С.А., Николаева Р.Б., Михлин Ю.Л. Определение условий образования наночастиц меди при восстановлении ионов Cu^{2+} растворами гидрата гидразина // Ж. общей химии. – 2010. – Т. 80, вып. 6. – С. 952-957.

REFERENCES

- [1] Shpak A.P., Kunitsky Yu.A., Karbovskii V.L. Cluster and nanostructured materials. Vol. 1. K.: Academperiodika, 2001. 588 p. (in Russ.).
- [2] Koroleva M.Yu., Kovalenko D.A., Shkinev V.M., Katasonova O.P. et al. The synthesis of copper nanoparticles stabilized with sorbitan monooleate. J. Inorganic Chemistry, 2011. Vol. 56, N 1. P. 8-12. (in Russ.).
- [3] Yegorova E.M., Revina A.A., Rostovshchikova T.N., Kiseleva O.N. Bactericidal and catalytic properties of stable metal nanoparticles in reverse micelles. Bulletin Mosc. University. 2001. Vol. 42, N 5. P. 332-338. (in Russ.).
- [4] Sviridov V.V., Vorobyov T.N., Gaevskaya T.V., Stepanova L.I. The chemical deposition of metals from aqueous solutions. Minsk: University, 1978. 392 p. (in Russ.).
- [5] Vegera A.V., Simon A.D. Synthesis and physico-chemical properties of silver nanoparticles stabilized with gelatin. News Tom. PU. 2006. N 5. P. 60-64. (in Russ.).
- [6] Lopatina L.I., Sergeev V.G. Effect of molecular weight and structure of polyacrylic acid on the formation of "blue silver". Bulletin Mosc. University. Ser. 2, Chemistry. 2010. Vol. 51, N 5. P. 398-401. (in Russ.).
- [7] Saikova S.V., Vorobyov S.A., Nikolaev R.B., Michlin Yu.L. Determination of conditions for the formation of copper nanoparticles in the reduction of Cu^{2+} ions solutions of hydrazine hydrate. J. General Chemistry. 2010. Vol. 80, N 6. P. 952-957. (in Russ.).

МЫСТЫ ГИДРАЗИНМЕН ӨНДЕУ ӨНІМДЕРІНІҢ ФАЗАЛЫҚ ҚҰРАМЫ МЕН ДИСПЕРСИЯСЫ

Г. Т. Орозматова¹, А. С. Сатывалдиев²

¹ Ош Мемлекеттік университеті, Қырғызстан

² И. Арабаев атындағы Қырғыз Мемлекеттік университеті, Қырғызстан

Тірек сөздер: фазалық құрамы, дисперсия, нанобөлшектер, мысты қалпына келтіру, гидразин, желатин, ПАК.

Аннотация. Рентгенфазалық талдау мен электронды микроскопия әдістері арқылы мысты гидразиннің аммиакты және сілтілі ерітіндісін және ПАК пен желатинмен қайта өңдеуден өткізе мыстың 3-5 нм. көлемдегі нанобөлшектері пайда болады.

Поступила 20.03.2015 г.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

bulletin-science.kz

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. А. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 14.04.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
18,9 п.л. Тираж 2000. Заказ 2.