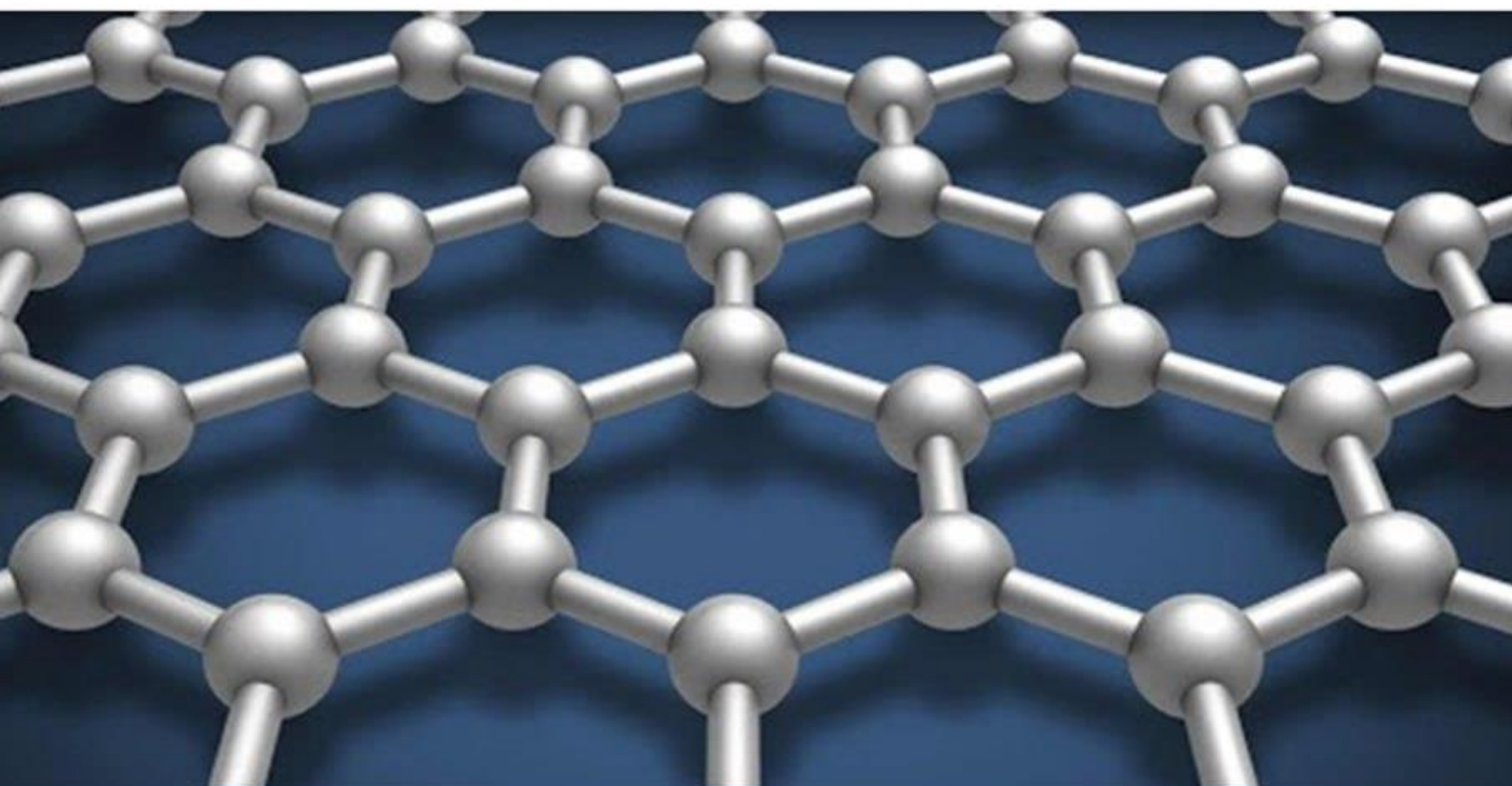


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

complexation to lower frequencies at 1662 cm^{-1} (fig. 2). The absorption band of free acrylamide at 1614 cm^{-1} shifted in the IR spectrum of the complex compound to lower wave numbers at 1599 cm^{-1} . The absorption band of the NH_2 group at 1138 cm^{-1} in free acrylamide shifted to 1112 cm^{-1} ; C=C absorption bands in the region of 981 cm^{-1}

and 1276 cm^{-1} , characteristic of the region of out-of-plane bending vibrations $=\text{CH}$, and C=C stretching vibration bands in the region of 1589 cm^{-1} show the preservation of double bonds. The results of IR spectroscopy show that the acrylamide ligands are bound to the complexing agent through the oxygen atoms of the carbonyl groups.

REFERENCES:

1. Plate N.A., Slivinsky E.V. Fundamentals of chemistry and technology of monomers. M.: Nauka: MAIK "Nauka/Interperiodika", 2002. -696 p.
2. Pomogailo A.D., Savost'yanov V.S. Metal-containing monomers and polymers based on them. M.: Chemistry, 1988. - 384 p.
3. Pomogailo A.D., Savost'yanov V.S., Dzhardimalieva G.I., Dubovitsky A.V., Ponamarev A.N. //Izv. RAS Ser. chem. 1995. No. 6. -WITH. 1096.
4. Barelko V.V., Pomogailo A.D., Dzhardimalieva G.I., Evstratova S.I., Rozenberg A.S. // Dokl.RAN, 1999. -T. 365. No. 2. -S. 201.
5. Rozenberg A.S., Raevsky A.V., Alexandrova E.I., Kolesova O.I., Dzhardimalieva G.I., Pomogailo A.D. // Izv. RAS Ser. chem. 2001. No. 5. -WITH. 862.

УДК 661.152.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОМПОНЕНТОВ В СИСТЕМЕ $\text{KNO}_3\text{-CuSO}_4\text{-H}_2\text{O}$

А.Т. Шамишова¹, О.М. Исакова², Д.Н. Махкамова², З. Тураев³, И.И. Усманов⁴

¹Термезский институт агротехнологий и инновационного развития, ²Наманганский инженерно-технологический институт, ³Наманганский инженерно-строительный институт, ⁴Янгиерский филиал Ташкентского химико-технологического института

Введение. В настоящее время одной из актуальнейших проблем в мире является обеспечение населения планеты продовольственной продукцией. В связи с этим интенсификация сельскохозяйственного комплекса и обеспечение его потребности в минеральных удобрениях является первоочередной задачей.

Поэтому в последние годы значительное внимание уделяется исследованиям, связанным с получением комплексных удобрений, имеющих в своем составе не только основные элементы питания растений – азот, фосфор, калий, но и физиологически активные вещества, микроэлементы, стимуляторы роста и развития растений [1-7]. С внедрением капельного орошения, гидропоники, внекорневой подкормки растений резко увеличилась потребность в НРК комплексных удобрениях, содержащих различные микроэлементы. Применение микроудобрений усиливает рост, плодоношение хлопчатника, ускоряет созревание коробочек, повышает коэффициент использования растениями азота, фосфора и калия, снижает заболеваемость хлопчатника вилтом, улучшаются качество волокна и масличность семян [8].

Одним из наиболее перспективных, агрохимически и экономически целесообразных способов повышения эффективности минеральных удобрений является введение микроэлементов в их состав. При этом достигается равномерное распределение микрокомпонентов по всей посевной площади, растения на весь период роста и развития обеспечиваются ими, сокращаются расходы по их производству, транспортировке, хранению и применению [9, 10].

Для производства комплексных НРК удобрений основными компонентами являются продукты разложения фосфатного сырья азотной кислотой или серной, а также продукты нейтрализации азотной и экстракционной фосфорной кислот, карбамид, хлористый калий, сульфаты аммония, калия, нитрат калия и др.

При введении микроэлементов в состав таких удобрений могут протекать процессы, приводящие к образованию различных соединений, что может вызывать потери усвояемых форм питательных элементов. Добавки микроэлементов, в зависимости от их природы, концентрации, способов введения и других факторов могут оказать существенное

влияние на физико-химические и товарные свойства микроудобрений.

Микроэлементы медь, цинк, кобальт, никель и др. с фосфат ионами, в зависимости от pH, образуют ряд соединений различной степени замещенности [8, 9]. В составе нитроаммофоса в присутствии сульфатных солей микроэлементов возможно образование шенитов [11]. Поэтому для решения проблемы производства комплексных NPK-удобрений с микроэлементами необходимы глубокие физико-химические исследования взаимодействия микроэлементов с компонентами NPK-удобрений в процессе их получения и хранения.

Методы. Для установления возможности протекания взаимодействия сернокислой меди с азотнокислым калием изучены физико-химические свойства разбавленных растворов методом изомолярных серий с измерением pH, плотности, показатели преломления света, вязкости и температуры кристаллизации смеси 0,01 М растворов от соотношения компонентов в системе $[\text{CuSO}_4(0,01\text{M})]$ и $[\text{KNO}_3(0,01\text{M})]$.

Для этого приготовили 0,01М раствор сульфата меди, нитрата калия и к раствору сульфата меди приливали в возрастающих количествах 0,01М раствор азотнокислого калия, термостатировали при температуре 20°C,

а затем проводили измерения pH, показателя преломления, вязкости и плотности полученных смесей.

Химический анализ проводили по известным методикам, а измерение физико-химических показателей проводили согласно стандартизированных методик [12-14].

Результаты и обсуждение. На рисунке 1 и в таблице 1 представлены результаты зависимости изменения физико-химических свойств растворов от соотношения компонентов в системе $[\text{CuSO}_4(0,01\text{M})]$ и $[\text{KNO}_3(0,01\text{M})]$.

Анализ «состав – pH» диаграммы в системе $[\text{CuSO}_4(0,01\text{M})]$ и $[\text{KNO}_3(0,01\text{M})]$ показывает, что с увеличением количества 0,01М раствора азотнокислого калия от 3 мл до 30 мл значения pH растворов увеличиваются от 4,11 до 4,85 и при соотношении $[\text{CuSO}_4(0,01\text{M})] : [\text{KNO}_3(0,01\text{M})] = 1:1$ при значении pH 4,42 наблюдается перелом.

На диаграмм «состав-плотность» с увеличением содержания нитрата калия и снижением сульфата меди плотность растворов постепенно повышается от 0,98403 г/см³ до 0,98225 г/см³ и при соотношении компонентов $[\text{CuSO}_4(0,01\text{M})]:[\text{KNO}_3(0,01\text{M})] = 1:1$ также наблюдается точка перелома при значении плотности 0,98426 г/см³.

Таблица 1

Изменения физико-химических свойств растворов от соотношения компонентов в системе $[\text{CuSO}_4(0,01\text{M}) + \text{KNO}_3(0,01\text{M})]$

№	Состав компонентов		pH	Плот-ность, г/см ³	Показа-тель преломл. n _D	Вяз-кость, мм ² /с	T _{крис-т.} °C
	CuSO ₄ 0,01 М, мл	KNO ₃ 0,01 М, мл					
1	30	0	4,11	0,98403	1,33201	0,9010	0
2	27	3	4,13	0,98410	1,33210	0,8982	-0,8
3	24	6	4,16	0,98420	1,33220	0,8968	-1,0
4	21	9	4,22	0,98422	1,33230	0,8955	-1,0
5	18	12	4,31	0,98424	1,33237	0,8942	-1,0
6	15	15	4,42	0,98426	1,33240	0,8928	-0,5
7	12	18	4,50	0,98340	1,33227	0,8935	-0,4
8	9	21	4,58	0,98260	1,33215	0,8948	-0,3
9	6	24	4,68	0,98240	1,33205	0,8965	-0,2
10	3	27	4,81	0,98230	1,33195	0,8975	-0,1
11	0	30	4,85	0,98225	1,33191	0,8985	0

Данные анализ диаграммы «состав-показатель преломления» показывают, что показатели преломления света в системе повышаются с 1,33201 до 1,33240, а затем снижаются. При достижении количества $[\text{KNO}_3(0,01\text{M})]$ до 15 мл, соотношения компонентов 1:1, наблюдается перелом и снижение показателей преломления до 1,33191.

Значения вязкости раствора исследуемой системы снижаются с 0,9010 до

0,8928 мм²/с до соотношении $[\text{CuSO}_4(0,01\text{M})]:[\text{KNO}_3(0,01\text{M})] = 1:1$.

С этой точки происходит повышение показателей вязкости до значения 0,8985 мм²/с.

Изучена температура кристаллизации в системе $[[\text{CuSO}_4(0,01\text{M})]:[\text{KNO}_3(0,01\text{M})]]$. Переломная точка происходит при соотношении $[\text{CuSO}_4(0,01\text{M})]:[\text{KNO}_3(0,01\text{M})] = 1:1$. Согласно приведенным данным «состав–температура кристаллизации», рассматриваемая

система характеризуется наличием двух ветвей кристаллизации с явным изломом при температуре $-0,5^{\circ}\text{C}$.

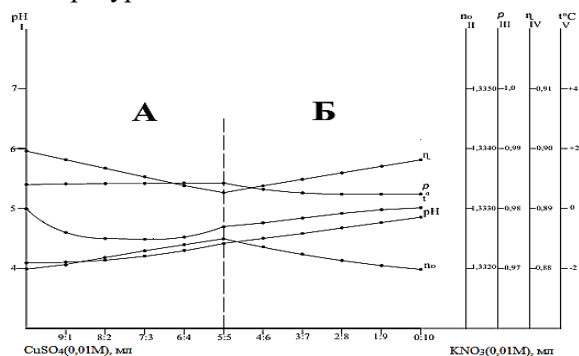


Рис. 1. Изменения физико-химических свойств растворов от соотношения компонентов в системе $[\text{CuSO}_4(0,01 \text{ M}) + \text{KNO}_3(0,01 \text{ M})]$

Из приведенных данных по изучению физико-химических характеристик разбавленных растворов в системе $[\text{CuSO}_4(0,01 \text{ M})] : [\text{KNO}_3(0,01 \text{ M})]$ видно, что при

соотношении компонентов 1:1 происходит изменение состава смеси.

Для установления состава образующегося соединения выделен осадок из концентрированного раствора солей при их соотношении 1:1.

Химический и элементный анализ соединения показали следующие результаты (масс. %): K_2O – 21,38; CuO – 18,09; SO_4 – 43,23; H_2O – 24,57 и O = 50,7; K = 17,7; S = 14,5; Cu = 14,4; H = 2,7, что соответствует суммарному содержанию элементов в виде молекул $\text{CuH}_{12}\text{K}_2\text{O}_{14}\text{S}_2$ или соединению $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CuSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Закключение.

Проведенные исследования показали, что при введении в раствор нитрата калия сульфата меди при соотношении компонентов равном 1:1 протекает обменная реакция с образование сульфата калия, который взаимодействует с сульфатом меди с образованием соединения общей формулы $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CuSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Каноатов Х.М., Шеркузиев Д.Ш., Ортикова С.С., Намазов Ш.С., Маматалиев А.А. Разработка технологии получения одинарных и комплексных удобрений по основе фосфоритов Центральных Кызылкумов. Ташкент, Изд-во «Навруз», 2019. 193 с.
2. Беглов Б.М., Намазов Ш.С., Дадаходжаев А.Т., Юлдашев Ш.Х., Ибрагимов Г.И. Нитрат кальция его свойства, получение и применение в сельском хозяйстве. Ташкент. – «Мехнат», 2001. 280 с.
3. Мельников Л.Ф. Органоминеральные удобрения. Санкт-Петербург. Изд-во Политехнического университета, 2013. 542 с.
4. Хамракулов З.А., Тухтаев С.Т., Аскарлова М.К. Хлорат кальций- магниевый дефолиант на основе минерального сырья Узбекистана. Фергана, Изд-во «Фаргона», 2017. 163 с.
5. Хамидов Е.Х., Шарипов Х.Т. Стимуляторы роста растений на основе гуанилгидрозонов и их комплексов с металлами. Труды республиканской научно-практической конференции. Ташкент, 2022. С. 272-273.
6. Тураев З., Шамшидинов И.Т., Усманов И.И. Технология одинарных и сложных удобрений с микроэлементами. Изд-во Lambert Academic Publishing, 2020. 159 с.
7. Костин В.И. Применение регуляторов роста и борной кислоты для внекорневой подкормки. /В.И.Котин, О.Г.Музурова, Е.Е.Сяпуков. Сахарная свекла. – 2012. - № 5. – С. 19-20.
8. Тураев З. Разработка технологии одинарных фосфорных и сложных удобрений с микроэлементами на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов. Дисс. ... д.т.н., Ташкент, 2020. 197 с.
9. Тураев З., Шамшидинов И., Усманов И. Одинарные фосфорные и сложные удобрения на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов. Lambert Akademik Publishing. 2020. 197 p.
10. Федюшкин Б.Ф. Минеральные удобрения с микроэлементами: Технология и применение. – Л.: Химия, 1989. – 272 с.
11. Тураев З., Шамшидинов И.Т., Усманов И.И., Исакова О.М., Арипова К.О. Изучение нитратно-фосфатных растворов, содержащих микроэлементы. // Life Sciences and Agriculture. Электронный научно-практический журнал. – 2020, № 2. С. 9-13.
12. Винник М.М., Ербанова Л.Н., Зайцев П.И. и др. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. - М. Химия, 1974. – 218 с.
13. Кельман Ф.Н., Бруцкус Е.Б., Ошеревич Р.И. Методы анализа при контроле производства серной кислоты и фосфорных удобрений. -М.: Госхимиздат. 1982. - 352 с.
14. Шварценбах Г., Флашка Г. Комплексонометрическое титрование. - М.: Химия. 1970. - 360 с.

Kalit so'zlar. Kaliy nitrat, mis sulfat, izomolyar seriya usuli, kimyoviy va elementar tahlil.

Mis sulfatning kaliy nitrat bilan o'zaro ta'sirini izomolyar qatorlar usuli bilan 0,01 molyar eritmalar aralashmasining fizik-kimyoviy xususiyatlarini komponentlar nisbatidan o'lchash natijalari keltirilgan.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов

- Н.С. Абед, С.С. Негматов, М. Рахимов. О механизме физико-химических взаимодействий компонентов композиционных полимерных материалов, наполненных неорганическими и органическими ингредиентами..... 3
- Д.М. Бердиев, В.М. Константинов, Т.Н. Ибодуллаев. Изучение процесса термоциклической обработки при нагреве без фазовой и с полной фазовой перекристаллизацией..... 11
- L.S. Raxmatullaev, M.O. Karimov, Sh.N. Qiyomov. Polietilenni organo mineral qo'shimchalar bilan modifikatsiyalash.. 13
- F.A. Khamdamova, O.S. Maksumova. Synthesis and properties of a monomeric complex compound based on acrylamide. 17
- А.Т. Шамишова, О.М. Исакова, Д.Н. Махкамова, З. Тураев, И.И. Усманов. Исследование взаимодействия компонентов в системе $\text{KNO}_3\text{-CuSO}_4\text{-H}_2\text{O}$ 19
- Н.Н. Рахматуллаева, Л.В. Гальперин, З.Д. Эрматов, Н.С. Дуняшин. Исследование взаимодействия расплавленного металла и шлаков при автоматической дуговой сварке под слоем флюса..... 22
- Л.В. Гальперин, Н.Т. Рахматуллаева, Н.С. Дуняшин, З.Д. Эрматов. Исследование взаимодействия металла со сложными газами при разработке состава керамических флюсов для автоматической дуговой сварки низкоуглеродистых и низколегированных сталей..... 25
- A.F. Ishankulov. Polimerlar bilan ko'p komponentli gibrid kvant nuqtalari kompozitlarining lyuminestsensiyasi va optik-o'lcham xossalari..... 28
- Ш.М. Улашов, Г.А. Ихтиярова. Изучение взаимодействия аминополисахарида хитозана apis mellifera с глутаровым альдегидом..... 30
- A.A. Ermatova, X.Q. Abdushukurova, Sh.S. Ismoilova. Sorbtion-spektroskopik usulda og'ir va zaharli metallarni aniqlash..... 33
- A.A. Ermatova, N.S. Umirov, Sh.Q. Tashbayeva. Сирдарё вилояти тупроклари таркибидаги оғир ва захарли металлар микдори тахлили..... 35
- Sh.T. Khojiev, H.Sh. Sultonov, Sh.A. Muxametdjanova. Xalkopiritni magnetit bilan ta'sirlashish jarayonining ba'zi termodinamik jihatlari..... 37
- Б.А. Юсупов, У.К. Абдурахманова. Янтар кислотасининг янги ҳосилалари синтези..... 41
- А.Ш. Хусенов, А.Ж. Жонузов, Д.С. Камалова, Г. Рахманбердиев. Некоторые особенности химического строения хлоринулина..... 44
- М.И. Мамасалиева. Эффективное полимерное покрытие материалом PVDF..... 47
- Х.У. Усманова, Х.Ш. Бобожонов, З.А. Сманова. Алюминий ва индий ионларини атроф-мухит объектларидан сорбцион-флуоресцент усулда аниқлаш..... 50
- L.B. Pulatova, A.B. Kasimova. Advantages and characteristics of TPU filament over PLA filament when using 3D printing technology in clothes..... 53
- K.N. Sultonov, I.S. Sedalova. Zol-gel metodida TiO_2 nanokompозitmateriallar sintezi va tahlili..... 59
- S.X. Jamolov, M.A. Abdurazov. Rezina kukuni va polimer chiqindisini asfaltbeton qoplamasining mustahkamligini oshirishda sirt-faol kompozit material sifatida qo'llash texnologiyasi 62
- Ш. Урозов. Табиий минерал хомашёси асосида олинган ZSM-5 цеолит анологининг адсорбцион хусусиятлари..... 66

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

- Н.Р. Шеркулова, Д.Т. Шодиев, Р.М. Давлатов. Изучение улучшения прочностных характеристик натурального хлопкового волокна при модификации..... 70
- Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Қаттиқ қотишмаларнинг физик-механик хоссаларини ошириш усуллари таҳлил қилиш..... 72
- А. Иргашев, Н.А. Эгамбердиева. Оценка износостойкости композиционных шестерен по концентрации продуктов износа в масле агрегатов..... 76
- Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Вольфрам карбид кобальтти қаттиқ қотишма структура ва физик-механик хоссаларига ультрадисперс TiC заррачалар микдорининг таъсирини аниқлаш..... 78
- Н.А. Хусанов. Электроконтакт усулида қоплама қоплашда қоплама макро ва микроструктурасига қуқуннинг детал юзасига сиқишдаги бошланғич босим таъсирини тадқиқ этиш..... 83
- С.С. Самадов, Б.Ф. Мухиддинов, С.С. Негматов, М.Э. Икрамова. Исследование структуры, теплофизических и физико-механических свойств модифицированных эпоксидных композитов..... 84
- Kh.E. Fayzullaev. Study of the influence of fillers on developed composite materials for mechanical engineering..... 88
- Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Ультрадисперс TiC қуқуни микдорининг вольфрам карбид кобальтти намуналарнинг физик-механик хоссаларига таъсирини аниқлаш..... 91
- Ю.И. Попкова, А.Я. Григорьев. Влияние микролегирования сталей насосно-компрессорных труб на их коррозионную стойкость в скважинных условиях нефтеносных месторождений..... 93

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

- A.N. To'rayev, N.D. Turaxodjayev, Sh.N. Saidxodjayeva, Sh. Xudoyqulov, Sh.N. To'raxo'jayeva, R.X. Murodqosimov. Alyuminiy qirindilaridan ferroqotishma olish texnologiyasini ishlab chiqish..... 101
- A.A. Мухамедов, К.В. Гузашвили, З.Б. Мирзарахимова, Н.А. Воронков. Первичное обогащение каолиновых месторождений Узбекистана и применение их в производстве шамотных изделий..... 103