

ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЦИАНАМИДА КАЛЬЦИЯ БЕСКАРБИДНЫМ МЕТОДОМ

Арзикул Холлиевич Панжиев

*доцент Каршинского инженерно – экономического
института (Республика Узбекистан)*

730000 г. Карши, ул. Мустакиллик, 225.

(375) ком.: 23-19-91, тел.: 221-09-23, факс: 224-13-95

e-mail: doc.olimjon573@mail.ru

Аннотация: *Разработаны технические решения по созданию технологии получения цианамидов кальция из известняка, ангидрида карбоната и промышленного аммиака. Разработана технологическая схема получения азотного удобрения и эффективного дефолианта – цианамидов кальция и определены оптимальные технологические параметры процесса на экспериментальной установке произведена опытная партия цианамидов кальция*

Ключевые слова. *Диоксид углерода, аммиак, экспансерный газ, цианамид кальция, отходящие газы.*

Результаты предшествующих исследований послужили основой для разработки принципиальной технологической схемы производства цианамидов кальция из аммиака, а также известняка и очищенного углекислого газа, полученных обжигом известняка Джамансайского месторождения [1].

Усовершенствованная технология синтеза цианамидов кальция бескарбидным способом по схематически представлена на рис. 1

В разработанной принципиальной технологической схеме основанной на получении цианамидов кальция бескарбидным способом печь для обжига известняка (1), фильтр очистки газа (2), адсорбер алюмогеля (3)[2], адсорбер силикагеля (4) измельченная до фракции меньше 0,25 мм, из бункера (5) в необходимом количестве поступает в гранулятор-затворитель (7), куда одновременно поступает вода из сборника (6) с получением массы с соотношением Т:Ж = 1:1,5[3]. Далее затворенная шихта подвергается сушке в сушилке (8) топочными газами и поступает в дробилку (9)[4]. После этого высушенная измельченная шихта подается в цилиндрические грохоты (10)[5]. Здесь исходная шихта разделяется на три фракции. Мелкая фракция поступает в бункер (5) известняка и далее в гранулятор-затворитель; крупная фракция вновь возвращается на дробление (9), а фракция размером 1-3 мм поступает в подогреватель шихты (11), где подогревается до оптимальной температуры синтеза цианамидов кальция[6]. После этого подогретая шихта поступает в реактор синтеза цианамидов кальция (12)[7].

В реакторе шихта при 800°C вступает в химическую реакцию с подогретым карбонатом ангидридом и аммиаком с образованием цианамидов кальция [8,9,10,11,12,13].

Заданная температура в реакторе (12) поддерживается за счет тепла, вносимого диоксидом углерода и аммиаком, предварительно нагреваемых в теплообменниках (14), (15) и подогревателе (17), а затем в нагревателях (18) и (15) за счет сжигания в них природного газа. Нагрев шихты в сушилке (8) производится прямым сжиганием природного газа [14,15,16,17,18,19,20,21].

Ввиду того, что при синтезе цианмида кальция достигается невысокая степень взаимодействия аммиака предусмотрена частичная циркуляция отходящих газов [22,23,24,25,26,27]. В отходящие газы добавляются дополнительно необходимые количества аммиака и диоксида углерода к аммиаку до 1:9 [28,29,30,31,32,33]. Циркуляция состоит из четырех циклов, т.к. превышение этого количества приводит к чрезмерному увеличению объема газовой смеси, что требует увеличения объема реактора или длительности пропуска газовой смеси [34,35,36,37,38].

После четвертого цикла, когда коэффициент использования аммиака превышает 40%, отходящие газы, из реактора (12) получения цианмида кальция с содержанием избытков аммиака, диоксида углерода, а также незначительных количеств азота, водорода, оксида углерода и метана после рекуперации тепла в теплообменниках (14) и (15) поступают в абсорбер (16), где азотной кислотой из них поглощается аммиак [39,40,41,42,43,44,45,46,47]. Полученный кислый раствор аммиачной селитры направляется в цех производства аммиачной селитры для донейтрализации газообразным аммиаком [48,49,50,51,52,53,54,55,56,57].

Чтобы предотвратить абсорбцию небольшого количества диоксида углерода сплавом нитрата аммония, его хранят вместе с нитратом аммония до тех пор, пока избыток азотной кислоты в растворе не будет нейтрализован [58,59,60,61,62,63].

Опытные испытания получения цианмида кальция бескарбидным методом проводились на установке, смонтированной на СП АО «Электрохимзавод» [64,65,66,67,68,69,70].

При проведении испытаний по выпуску опытного образца цианмида кальция использовались промышленные газы – синтетический аммиак и очищенный диоксид углерода, образующийся при обжиге природного известняка Джамансайского месторождения [71,72,73,74,75,76,77].

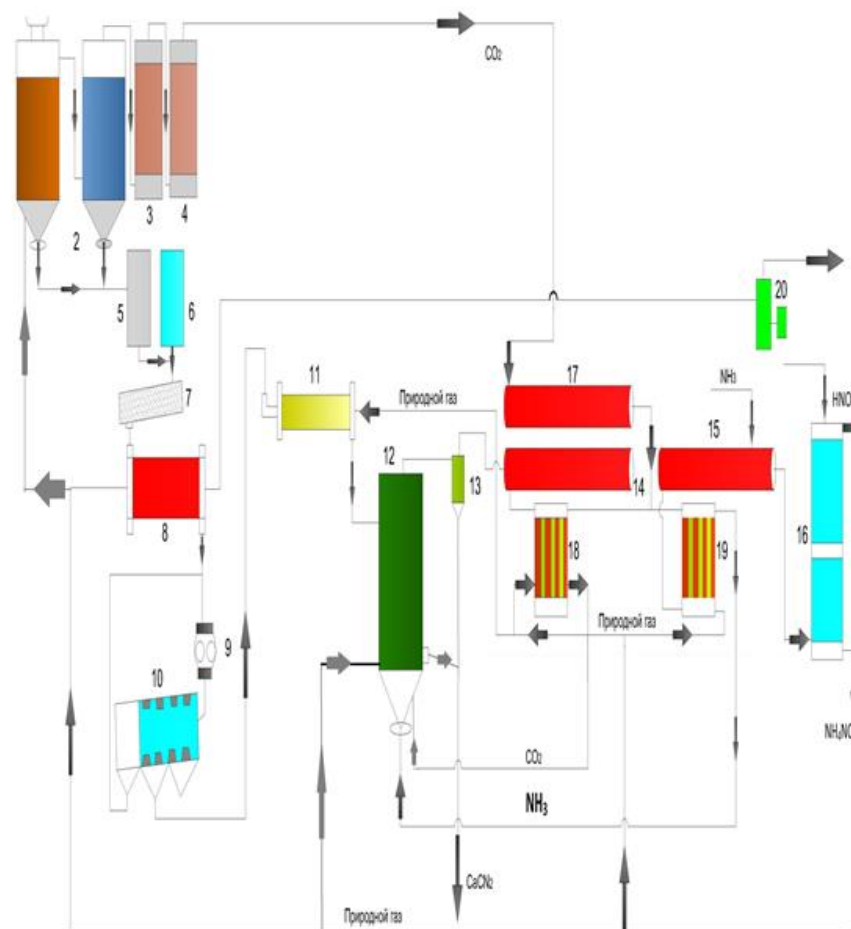
Известь для приготовления шихты была получена обжигом при 900°C в течении двух часов природного известняка Джамансайского месторождения [78,79,80,81,82,83,84,85].

Испытания проводились при следующих технологических параметрах:

1. Длительность пропуска исходной газовой смеси – 90 минут.
2. Температура синтеза цианмида кальция – 800°C.
3. Соотношение углекислого газа и аммиака – 1:9.
4. Объемная скорость исходной газовой смеси – 6000 час⁻¹.

Сущность осуществления получения цианмида кальция на установке заключалась в следующем [86,87,88,89,90,91,92,93]: вначале приготавливалась шихта измельчением приготовленной извести с дальнейшим ее затворением до творожистого состояния и

получением тестообразной массы[94,95,96,97,98,99]. Полученная масса высушивалась при 120°C и подвергалась грануляции[100,101,102,103,104].



1.Печь для обжига известь, 2.Фильтр руков очиска газа, 3.Адсорбер алюмогель, 4.Адсорбер силикагелевый,5. Бункер извести,6. Сборник воды, 7.Гранулятор-затворитель,8. Сушилка шихты, 9. Дробилка,10. Грохот-классификатор, 11. Нагреватель шихты,12. Реактор цианамид кальция, 13. Циклон, 14. Теплообменник диоксида углерода, 15. ТеплообмникNH₃, 16. Абсорбер аммиака, 17. Подогреватель диоксида углерода, 18. Нагреватель диоксида углерода, 19. Нагреватель NH₃,20. Винтилятор(дымосос).

Рис. 1. Принципиальная технологическая схема производства цианамид кальция

Эксперименты по синтезу цианамид кальция проводились с шихтой, размеры гранул которой были 2–3 мм. Шихта загружалась в вертикальный цилиндрический реактор на инертные материалы, находящиеся под газораспределительной решеткой.

Реактор до и после экспериментов продували инертным азотом с целью ликвидации пожаро- и взрывоопасности за счет возможного химического взаимодействия аммиака с кислородом атмосферного воздуха.

В результате проведенных опытных испытаний был получен цианамид кальция белого цвета в виде прочных гранул с содержанием до 31,40% азота. Белый цвет полученного продукта указывает на отсутствие в нем свободного углерода.

Проведенный рентгенофазовый анализ также показал отсутствие в продукте свободного углерода и карбида кальция и установлено, что в его составе присутствует цианамид кальция, а также в количестве приблизительно 12,5% оксид кальция, который является не прореагировавшей частью исходной шихты.

Таким образом, на базе опытной установки проведены испытания технологии получения опытного образца цианамид кальция из оксида кальция, полученного из природного известняка Джамансайского месторождения, путем воздействия промышленных газов – аммиака и очищенного диоксида углерода.

Полученный продукт содержит в 1,7 раза больше связанного азота, чем в цианамиде кальция, синтезированным бескарбидным методом с применением различных катализаторов.

Полученный бескарбидным методом цианамид кальция по составу, физико-химическим свойствам, а также размерам гранул полностью отвечает требованиям сельского хозяйства[105].

Благоприятным фактором является и отсутствие в составе полученного продукта карбида кальция, что исключает пожаро- и взрывоопасность при его хранении на складе и в помещениях[106].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. С. Ш. Лутфуллаев, Э. М. Бекназаров. Исследование физико-химических и механических свойств полимеров из промышленных отходов при их вторичной переработке. *Universum: технические науки*. 2021. 12-4 (93). 80-83.

2. Э. М. Бекназаров, С. Ш. Лутфуллаев, Ф. М. Сайдалов. Исследование ик-спектры при переработке вторичных полимеров. *Universum: технические науки*. 2021. 5-4 (86). 24-29.

3. Э.М.Бекназаров, С.Ш.Лутфуллаев. Пластифицирланган полимер материаллари. Инновационное развитие нефтегазовой отрасли, современная энергетика и их актуальные проблем. Материалы международной конференции. 26 май, 2020 г. Ташкент, Узбекистан. стр.330-332.

4. Э.М.Бекназаров. Этеленхлоргидрин ва моноклорсирка кислотасининг этил эфирина баъзи учламчи аминлар билан реакцияларини ўрганиш. *Научный Фокус*. 2024. 1 (11), 319-324.

5. Э.М.Бекназаров. Натрий карбоксиметилцеллюлозадан рудани бойтишда фойдаланиш. *Научный Фокус*. 2024. 1 (11), 308-318.

6. Э.М.Бекназаров. Изучение механических свойств при переработке вторичных полимеров. *Научный Фокус*. 2024. 1 (10), 11-16.

7. ЭМ Бекназаров, СШ Лутфуллаев, ФМ Сайдалов. Иккиламчи полимерларни қайта ишлашда уларнинг технологик хоссаларини тадқиқ қилиш. Инновацион технологиялар. 2021. 3(43). 38-41.

8. Жўраев З.Ю. Бекназаров Э.М., Лутфуллаев С.Ш., Сайдалов Ф.М. Иккиламчи полимер чикиндиларининг структур-кимёвий ва физик-механик хоссалари ҳақида. Фан ва технологиялар тараққиёти илмий-техникавий журнал.2021.4. 88-93-б.

9.Ш.Д Джураева, Ч.Х Бобилова, З.У Хидирова Вероятный механизм образования 2-хлорфенил-азо-4-гидроксифенил-карбоксии-3Научный журнал.

10. Bobilova Ch. H.Senior teacher of the department "General Chemistry" of KEEI. ISSN: 2776-1010 Volume 4, Issue 12, December 2023

11.Ch.H.Bobilova.Devvelopment directions and innovationsof nanochemistry . Volume 37, June 2023: Middle European Scientific Bulletin.

12.Ch.H.Bobilova.Yengil uglevodordlardan vodorod olish."Nazariy va eksperimental kimyo hamda kimyoniy texnologiyaning zamonaviy muammolari" Xalqaro ilmiy -amaliy anjuman materiallari.Qarshi-2023 20-oktyabr.

13.Ch.H.Bobilova".Oltinugurtli va azotli birikmalarni neft mahsulotlariga ta'siri".Agrokimyo himoya va o'simliklar karantini,Ilmiy-amaliy jurnali.Maxsus son-2022 .

14.B.Ch.Khayitovna.Obtaining Ion Exchangers Based On Acrylonitrile By Granular Polymerization.International jurnal On Human Computing Studies.Jun 2022.

15.Ch.H.Bobilova,"Mikroelementlarning tirik organizmlar hayotida tutgan o'rni"Kimyo texnologiya, kimyo va oziq -ovqat sanoatidagi muammolar hamda ularni bartaraf etish yo'llari mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy Anjuman materiallari.Namangan-2022.

16. Dj.Sh.Dilmurodovna,B.Ch.Khayitovna .Amperometric titration of noble metals with solutions of nitrogen-sulphur-containing reagents in non-aqueous and mixed media.Evr.Chem.Bull.2023.12(Special Issue 4)

17. Джураева, Шохиста Дилмурадовна, and Дилфуза Исмаиловна Убайдуллаева. "Синтез и физико-химические параметры производного бис-азокарбамата." Научный журнал 3 (37) (2019): 5-9.

18. Джураева, Шохиста Дилмурадовна, and Баходир Шокирович Мажидов. "Разработка технологии получения нового пигментного лака." Проблемы науки 1 (37) (2019): 12-13.

19. Джураева, Шохиста Дилмурадовна. "ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ СЕРЕБРА (I) И ЗОЛОТА (III) В МОДЕЛЬНЫХ СМЕСЯХ С РАСТВОРОМ ФКМДФТК." O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI 2.13 (2022): 184-185.

20. Рахматов, Худоёр Бобониёзович, Муроджон Абдусалимзода Самадий, and Шохиста Дилмурадовна Джураева. "Исследование процесса конверсии хлорида калия с нитратом кальция." Молодой ученый 19 (2015): 67-71.

21. Джураева, Шохиста Дилмурадовна. "ЎСИМЛИКЛАРНИ ЎСИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИНИ БОШҚАРУВЧИ ЖШД-4 ПРЕПАРАТИНИ ОЛИНИШИ ВА БИОСТИМУЛЯТОР ЁРДАМИДА ҲОСИЛДОРЛИКНИНГ ОШИШИ." JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH 5.4 (2022): 95-97.

22. Яхшиева, Зухра Зиятовна, and Шохиста Дилмурадовна Джураева. "Амперометрическое титрование благородных металлов растворами органических реагентов." Научный журнал 7 (52) (2020): 7-9.

23. Джураева, Шохиста Дилмурадовна, and Наргиса Бекмурадовна Турабоева. "ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В МОДЕЛЬНЫХ СМЕСЯХ С РАСТВОРОМ ФКМДФТК." Научный журнал 3 (58) (2021): 17-18.

24. Джураева, Ш. Д. "ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ." Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности 1.2 (2023): 207-212.

25. Эшдавлатова Г.Э. (2022). Оксидланган крахмал, полиакриламид ва К-4 асосида гул босилган матоларнинг реологик ва колористик хоссалари. Композицион материаллар журнали. Тошкент. № 4, 66-68 бетлар.

26. G.E.Eshdavlatova and A.X.Panjiyev. (2023). Study of thickening polymeric compositions for printing fabric of blended fibers // E3S Web of Conferences 402, 14032. TransSiberia 2023 . <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340214032>.

27. H.D.Ismoilova, G.E.Eshdavlatova // The influence of irrigation regimes on cotton productivity // BIO Web of Conferences 71, 01097 (2023) CIBTA-II-2023. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20237101097>.

28. Эшдавлатова Г.Э., Амонов М.Р. (2021). Оценка влияния компонентов загущающих композиций на результаты печатания смесовых тканей активными красителями. Журнал Развитие науки и технологий. № 5. –С. 54-58.

29. Эшдавлатова Г.Э., Камалов Л. С., Достижение высокой селективности при аминовой очистке природных газов // QarDU XABARLARI. Ijtimoiy-nazariy, uslubiy jurnal. 2024 1/2. 95-100 с.

30. Эшдавлатова Г.Э. Tabiiy gazlarni oltingugurtli komponentlardan absobrentlar bilan tozalashni o'rganish // 276-279 b. Tabiiy fanlar sohasidagi dolzarb muammolar va innovatsion texnologiyalar. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 4-5 aprel 2024. Toshkent

31. Эшдавлатова Г.Э., Амонов М.Р. (2021). Изучение реологических свойств загущающих композиций для печатания ткани на основе смесовых волокон. Universium: технические науки. № 11 (89). Часть 2. –С.19-23.

32. Эшдавлатова Г.Э. ИЗУЧЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗАГУЩАЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ ПРИ НАБИВКИ ТКАНИ. EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH. Innovative Academy Research Support Center. UIF = 8.1 | SJIF = 5.685. www.in-academy.uz 147-152 с.

33. Boboniyozovich, Rakhmatov Xudoyor, Safarova Guljakhon Eshtemirovna, and Smanova Zulaikho Asanaliyevna. "Amperometric titration of palladium with diethylamino-4-methyl-hexine-2-ol-4 solutions in nonaqueous environments." ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal 11.9 (2021): 883-886.

34. Boboniyozovich, Rakhmatov Xudoyor, Safarova Guljakhon Eshtemirovna, and Smanova Zulaikho Asanaliyevna. "Electrochemical determination of platinum (IV) with solutions of diethylamino-4-methyl-hexine-2-ol-4 in aqueous and mixed media." ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal 11.10 (2021): 765-768.

35. Safarova, G. E. "KUMUSH (I) NI EKSTRAKSION AJRATILGANIDAN KEYIN DEAMGO ERITMASI BILAN BEVOSITA EKSTRAKTDA AMPEROMETRIK

TITRLASH." Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности 1.2 (2023): 200-206.

36. Исмаилова, Халават Джаббаровна, and Гулжахон Эштемировна Сафарова. "Характеристика и получение этилового спирта в производстве." Молодой ученый 6 (2016): 28-31.

37. Rakhmatov, Kh B., G. E. Safarova, and N. T. Yuldashev. "Electrochemical behavior of diethylamino-4-methyl-hexin-ol-4 on a platinum disk micro anode in non-aqueous media." Central Asian Journal of Medical and Natural Science 1.1 (2020): 20-28.

38. Raxmatov Xudoyor Boboniyozovich, Safarova Guljaxon Eshtemirovna, Smanova Zulayho Asanaliyevna. Suvli va aralash muhitda dietilamino-4-metil-geksin-2-ola-4 eritmalari bilan platina (IV) ni elektrokimyoviy aniqlash. ACADEMICIA: Xalqaro multidisipliner tadqiqot jurnali .2021. 11 (10), 765-768.

39. G.E.Safarova, Z.A.Smanova, K.B.Rahmatov. Palladiy (II) va kumush (I) ni Dietilamino-4-Metil-Geksin-2-Ola-4 eritmalari bilan noaniq amperometrik titrlash.2021. Innovatsion tadqiqotlar xalqaro jurnali 10 (05), 4544-4546.

40. ГЭ Сафарова. АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ ПАЛЛАДИЯ (II) РАСТВОРОМ ДИЭТИЛАМИНО-4МЕТИЛ-ГЕКСИН-2-ОЛА-4 В МОДЕЛЬНЫХ СМЕСЯХ. Научный Фокус. 2024. 1 (11).

41. Нарзуллаев А.Х. Синтез новых соединений фосфора, азота и серы на основе местного сырья, антикоррозионных присадок и испытания в агрессивной среде. Дата публикации. 2024/3/20 Журнал Научный Фокус Том 1 Номер 11 Страницы 242-253.

42. Narzullayev Akmal Synthesis of new types of corrosion inhibitors containing compounds of phosphorus, nitrogen and sulfur, and testing in an aggressive environment. Дата публикации 2024 Журнал Universum: технические науки Том 9 Номер 3 (120) Страницы 25-27 Издатель Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и образования».

43. Narzullayev Akmal Effect of inhibitors containing nitrogen, sulfur, phosphorus on st-20 metal in aggressive environments. Дата публикации 2024 Журнал Universum: технические науки Том 9 Номер.3 (120) Страницы 22-24.

44. Нарзуллаев А.Х. Получение экологически чистых ингибиторов коррозии из вторичных промышленных продуктов, изучение уровня защиты в агрессивной среде. Дата публикации 2024 Журнал Universum: технические науки Том 6 Номер 3 (120) Страницы 5-8.

45. Narzullayev Akmal Assessment of the inhibitory properties of a corrosion inhibitor IK-1 in aquate and salt environments. Дата публикации 2024 Журнал Universum: технические науки Том 8 Номер 2 (119) Страницы 39-42.

46. Нарзуллаев А.Х. Методы защиты металлов от коррозии от органических ингибиторов, представляющих собой гетероциклические соединения, содержащие серу, азот и р-связи. Дата публикации 2024 Журнал Universum: технические науки Том 6 Номер 2 (119) Страницы 56-59.

47. АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров Физико-химические свойства синтезированных из вторсырья олигомерных ингибиторов коррозии. Дата публикации 2021 Издатель БГТУ Страницы 174-175.

48. Akmal Knollinorovich Narzullaev, Khasan Soyibnazarovich Beknazarov, Abdulahat Turapovich Jalilov In corrosive environments, corrosion inhibitors containing nitrogen, sulfur and phosphorus based on recycled materials impact on metal st 20. Дата публикации 2020 Журнал Булатовские чтения Том 5 Страницы 185-190.

49. Панжиев, Арзикул Холлиевич, Олимжон Холлиевич Панжиев, and Закир Календарович Тоиров. "Влияние температуры на синтез цианамида кальция из аммиака, диоксида углерода и извести, полученной из джамакайского известняка." *Universum: химия и биология* 2 (68) (2020): 68-71.

50. Панжиев, Олимжон Холлиевич, and Арзикул Холлиевич Панжиев. "ЗАВИСИМОСТЬ ВЫХОДА ЦИАНАМИДА КАЛЬЦИЯ ОТ СООТНОШЕНИЯ ГАЗОВ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА." *ADVANCED SCIENCE*. 2020.

51. Панжиев, А. Х., Ш. У. Самадов, and М. Ж. Амирова. "Сущность метода амперометрического титрования с одним индикаторным электродом." *Наука и образование: проблемы, идеи, инновации* 2 (2019): 64-66.

52. Панжиев, Олимжон Холлиевич, and Арзикул Холлиевич Панжиев. "ЗАВИСИМОСТЬ ВЫХОДА ЦИАНАМИДА КАЛЬЦИЯ ОТ СООТНОШЕНИЯ ГАЗОВ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА." *ADVANCED SCIENCE*. 2020.

53. Панжиев, А. Х., et al. "ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА ЦИАМИДА КАЛЬЦИЯ ИЗ ОКСИДА КАЛЬЦИЯ, АММИАКА И ЭКСПАНЗЕРНОГО ГАЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВМ." *Инновационная наука в глобализующемся мире* 1 (2019): 39-40.

54. Нарзуллаев, Акмал Холлинович, and Арзикул Холлиевич Панжиев. "Исследования по практическому применению жидкой фракции отхода низкомолекулярного полиэтилена." *Молодой ученый* 10 (2016): 382-384.

55. Панжиев, Арзикул Холлиевич, and Акмал Холлинович Нарзуллаев. "Определение электропроводности неводных и смешанных сред, содержащих ионы различных металлов." *Молодой ученый* 8 (2016): 96-98.

56. Панжиев, Арзикул Холлиевич. "Определение числа электронов при электроокислении винилморфолина, винилпиридина и серосодержащих реагентов в неводных средах." *Молодой ученый* 8 (2016): 98-100.

57. Guzal, Rakhmatova. "KINETIC PROPERTIES OF BICYCLIC SULFUR ORGANIC INHIBITORS." *Universum: химия и биология* 12-2 (90) (2021): 55-58.

58. Рахматова, Гузал Ботировна, Мингникул Жумагулолович Курбанов, and Миртемир Тоштемирович Рузибоев. "Синтез и изучение скорости реакции ацилирования 1-тиаинданов и 1-тиахроманов." *Universum: химия и биология* 12 (66) (2019): 82-85.

59. Курбанов, Мингникул Жумагулолович, and Гузал Ботировна Рахматова. "ПРИМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ И КОНЦЕНТРАЦИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ

ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРОВ НА ОСНОВЕ α -АМИНОКЕТОНОВ." *Universum: технические науки* 11-4 (92) (2021): 44-48.

60. Рахматова, Гузал Ботировна, Мингникул Жумагулолович Курбанов, and Дилбар Дусмурадовна Атакулова. "БРОМИРОВАНИЯ АЦИЛПРОИЗВОДНЫХ 1-ТИАИНДАНОВОГО РЯДА." *EUROPE, SCIENCE AND WE EVROPA, V DA A MY EVROPA, НАУКА И МЫ* (2020): 27.

61. Рахматова, Гузал Ботировна, and Искандар Исокович Аллабердиев. "ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ АНТИКОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ БИЦИКЛОВЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ." The 4th International scientific and practical conference "The world of science and innovation" (November 11-13, 2020) *Cognum Publishing House, London, United Kingdom*. 2020. 1007 p.. 2020.

62. Guzal, Rakhmatova. "GRAVIMETRIC DETERMINATION OF THE INHIBITORY PROPERTY AGAINST METAL CORROSION OF SUBSTANCES OBTAINED ON THE BASIS OF THIAINDAN AND THIOCHROMAN A-AMINO KETONES." *Universum: технические науки* 10-7 (103) (2022): 14-17.

63. Guzal, Rakhmatova. "6-ACEETHYL-1-THIOXROMANE AND 7-ACEETHYL-6-METHYL-1-THIOXROMANE ACETIC ETHER CONDENSATION REACTIONS WITH." *Universum: химия и биология* 2.1 (115) (2024): 66-68.

64. Rakhmatova, Guzal. "INDUSTRIAL USE AND EFFECTIVENESS DETERMINATION OF INHIBITORS BASED ON BISICLIC ORGANIC SULFUR COMPOUNDS." *Universum: технические науки* 12-8 (117) (2023): 66-68.

65. Самадов С.Ж. Назаров Ф.С. Бекназаров Э.М. Назаров Ф.Ф. Биологическая активность синтезированных соединений производных N, N- полиметилен бис [(но-ароматило-циклоалканолоило) карбаматов]. *Universum: технические науки*. "Технические науки" 2021 3(84).

66. Самадов С.Ж. Назаров Ф.С. Бекназаров Э.М. Назаров Ф.Ф. Математическое описание технологических процессов и аппаратов. *Universum: технические науки*. "Технические науки" 2021 5(86).

67. СШ Лутфуллаев, ЭМ Бекназаров, СЖ Самадов. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНЫХ СМЕШАННЫХ ПОЛИМЕРОВ. *Universum: технические науки*, 45-47

68. АГ Махсумов, СЖ Самадов, ЗШ Назиров. Технология производства производного бис-[(орто-аминоацетилфеноксид)-карбамата] и его свойства. *Химия.– Алматы* 2, 163-170

69. AG Makhsumov, SJ Samadov, NG Valeeva. Synthesis and properties of the derivative-N. N-fetramethylene bis-(h-ferrocenylhenoxy)–carbamate and its application. *International Journal of Engineering and Scientific Research, (Indiya)* 7 (2), 1-7

70. SJ Samadov, AG Makhsumov, MM Murodov Bis-siklokarbamatlari hosilalari unumiga turli omillarning ta'siri. *Евразийский журнал технологий и инноваций* 1 (6 Part 3), 57-64

71. SJ Samadov, VV Khojaqulov, SN Komolova, ZA Arabova, SM Jovliev. STUDY OF THE PROCESSES OF OBTAINING STABILIZER K-PAC-KMTs MARKS TO

DRAMATICLY REDUCE THE VOLUME OF FLASHES THAT OCCUR IN DIFFERENT UNDERGROUND PLATES DURING THE DRILLING PERIOD. American Journal of Language, Literacy and Learning in STEM Education (2993

72. SJ Samadov, AG Maxsumov. DIIZOTSIANATNING SIKLOALKANOLLAR-FENIL-OLLARNING O 'RNINI BOSUVCHI HOSILALARI BILAN O 'ZARO TA'SIRI. Gospodarka i Innowacje. 36, 517-520.

73.ХБ Рахматов, ФБ Жавлиев, ЗУ Хидирова, НТ Юлдашев. АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ РАСТВОРАМИ ВИНИЛПИРИМИДИНА В НЕВОДНЫХ СРЕДАХ. Международный академический вестник, 43-45

74.GB Rakhmatova, XZU Kurbanov MJ. Studius of the anticorrozive properties of sulfur containing bicyclica aminoketones Joornal of Critical Reviews 7 (3), 63

75. ШД Джураева, ЧХ Бобилова, ЗУ Хидирова Вероятный механизм образования 2-хлорфенил-азо-4-гидроксифенил-карбоксии-3Научный журнал, 10-11

76. ШД Джураева, ЗУ Хидирова Синтез нового бис-азокарбамата и его параметры Universum: химия и биология, 25-29

77. ШД Джураева, ЗУ Хидирова Синтез и квантово-химические характеристики нового азокрасителя Молодой ученый, 245-248

78. HJ Ismoilova, ZU Khidirova. Improvement by the Method of Synthesis of Ion-exchange Sorbents International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology ...

79.Mingnikul, Kurbanov, et al. "SYCAETYL ETERY OF 6-ACYTYL-1-THIOCHROMAN AND 7-ACYTYL-6-METHYL-1-THIOCHROMAN CONDENSATION REACTIONS WITH." Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry 12.10 (2021).

80.Джураева, Шохиста Дилмурадовна, and Зулхумор Ураловна Хидирова. "Синтез нового бис-азокарбамата и его параметры." Universum: химия и биология 3-2 (69) (2020): 25-29.

81.Qalandarov F.A. Mulvaney P. Not All That's Gold Does Glitter // MRS Bulletin, 2001, -Vol. 26, Iss. 12, -pp. 1009-1014.

82.Qalandarov F.A. Methods of putting into practice the visual presentation of the content and essence of chemistry education to students. Open access peer reviewed monthly journal of ped agogical and educational research American Journal ISSN(E):2832-9791 Volume 13, June, 2023

83.Qalandarov F.A. Talabalarga kimyoviy ta'lim mazmunini ko'rgazmali taqdim etishning shakllari // Xalq ta'limi. 2021- №6. B.29-33.

84.Qalandarov F.A. Willets K.A., Van Duyne R.P. Localized surface plasmon resonance spectroscopy and sensing // Annual Review of Physical Chemistry, 2007, -Vol. 58, -pp. 267-297.

85.Qalandarov F.A. Growth of carbon nanotubes on catalyst // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. [и др.]. 2023. 6(108). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/15619> (дата обращения: 24.04.2024).

86. Qalandarov F.A. Oliy ta'limda talabalarning kimyo ta'limi tarkibi transparant shakli ishlash mexanizmlarining nazariy tahlili // O'zbekiston milliy universiteti xabarlari. Toshkent-2023, № 1/6/2 ISSN 2181-7324. <http://science.nuuuz/uznm>.

87. Қаландаров Ф.А. Очистка и выделение углеродных нанотрубок // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. [и др.]. 2023. 9(114). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15968> (дата обращения: 24.04.2024).

88. Qalandarov F.A. Methodology for the development of naturalistic intelligence of students based on the visualization of chemical reactions. International conference on innovations in applied sciences, education and humanities. A conference for the future graduates and educators 12th Barcelona, Spain Conference-2023.

89. Рахматов, Худоёр Бобониёзович, Шохиста Дилмурадовна Джураева, and Аббос Тоштемирович Караев. "Теоретический анализ систем, обосновывающих получения нитрата калия." Молодой ученый 18 (2015): 1-3.

90. Dilmuradovna, Juraeva Shokhista. "Titration of Rare Metals with DMGO Solutions in Non-Aqueous Media." EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION 4.3 (2024): 88-89.

91. Эшдавлатова Г.Э. / Разработка Загустителей На Основе Окисленного Крахмала / Open Academia: Journal of Scholarly Research. Volume 1, Issue 8, November, 2023. ISSN (E): 2810-6377. Website: <https://academiaone.org/index.php/4>. 48-52 с.

92. Эшдавлатова Г.Э. / ПАХТА ТОЛАЛИ МАТОЛАРГА ГУЛ БОСИШДА ҚУЮҚЛАШТИРУВЧИЛАР ҚЎЛЛАНИЛИШИНИНГ АМАЛИЙ ЖИХАТЛАРИ / Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences (E) ISSN: 2181-1784 www.oriens.uz SJIF 2023 = 6.131 / ASI Factor = 1.7 3(11), November, 2023. 905-909 с.

93. Нарзуллаев А.Х. Производство азотных, фосфорных ингибиторов коррозии на основе местного сырья и изучение процессов коррозии в металлических трубах. Дата публикации 2021 Журнал Universum: технические науки Номер 3-3 (84) Страницы 58-60.

94. Akmal K Hollinorovich Narzullaev, K Hasan Soyibnazarovich Beknazarov, Abdulahat Turpovich Jalilov Influence of nitrogen, sulfur, phosphorus-containing corrosion inhibitors obtained on the basis of secondary raw materials on St 20 metal in aggressive environments. Дата публикации 2021 Журнал Scientific Bulletin of Namangan State University Том 2 Номер 2 Страницы 77-81.

95. Akmal Narzullaev, Khasan Beknazarov Use of synthesized nitrogen, sulfur-containing IK-2 as anti-corrosion coatings and inhibitors. Дата публикации 2023/6/23 Журнал AIP Conference Proceedings Том 2789 Номер 1 Издатель AIP Publishing.

96. Нарзуллаев Акмал Холлинович TUDYING THE EFFICIENCY OF CORROSION INHIBITORS ИКЦФ-1, ИК-ДЭА, ИК-ДАР-20 В 1М НСІ. Журнал: Russian Chemical Bulletin Том: 2 Номер: 2411132 Год издания: 2019 Издательство: Springer Nature Местоположение издательства: Switzerland Первая страница: 17 Последняя страница: 17

97. Панжиев, Арзикул Холлиевич. "Влияние природы неводной среды на потенциал полуволны окисления винилморфолина и винилпиридина." Молодой ученый 8 (2016): 100-102.

98. Panjiev, O. Kh, M. Abdurakhmanova, and A. Allanov. "STUDYING THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF ACIDIC VIGENAR ACID MONOETHANOLAMMONIUM AND CARBAMAMMONIUM NITRATE SOLUTIONS." International Bulletin of Applied Science and Technology 3.5 (2023): 911-917.

99. Rakhmatova, Guzal. "INDUSTRIAL USE AND EFFECTIVENESS DETERMINATION OF INHIBITORS BASED ON BISICLIC ORGANIC SULFUR COMPOUNDS." Universum: технические науки 12-8 (117) (2023): 66-68.

100. Boboniyozovich, Rakhmatov Khudoyor, et al. "Optimization of the Conditions for the Amperometric Determination of Platinum, Palladium, and Gold Ions with Solutions of Nitrogen-Containing Reagents." INTERNATIONAL JOURNAL OF SPECIAL EDUCATION 37.3 (2022).

101. SJ Samadov, FF Nazarov, FS Nazarov. Mathematical description of echnological processes and devices. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. Том-2. Номер-4. Страницы- 942-945. Издатель ООО «Oriental renessans»

102. Фарход Собирович Назаров, Салохиддин Жовлиевич Самадов, Элёр Муродович Бекназаров, Шерзод Шарофович Ниёзкулов, Феруз Фарходович Назаров. Окисление хиразолонов-4. Молодой ученый. 2018. 115-117.

103. Лутфуллаев С.Ш. Бекназаров Э.М. Пластифицирланган полимер материаллари. Нефт-газ саноатида инновациялар, замонавий энергетика ва унинг муаммолари халқаро конференция материаллари, -Тошкент.2020.

104. FF Nazarov, EM Beknazarov, JR Chuliev, FS Nazarov, S Sh Lutfullaev. Research of fire resistance and physical-mechanical properties of secondary polyethylene. E3S Web of Conferences.2023. 392, 02042.

105. Джураева, Шохиста Дилмурадовна, Чиннигул Хайитовна Бобилова, and Зулхумор Ураловна Хидирова. "Вероятный механизм образования 2-хлорфенил-азо-4-гидроксифенил-карбоксии-3." Научный журнал 7 (52) (2020): 10-11.

106. Джураева, Шохиста Дилмурадовна, and Зулхумор Ураловна Хидирова. "Синтез и квантово-химические характеристики нового азокрасителя." Молодой ученый 2 (2014): 245