

## AZOT, FOSFOR, KISLOROD SAQLOVCHI INGIBITOR

*Sharipov Begmurod Sharopovich*

*Buxoro Muhandislik texnologiya instituti*

*Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi kafedrası dotsenti.*

[sharipovbekki91@gmail.com](mailto:sharipovbekki91@gmail.com)

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada guanidin nitrat asosida sintezlangan FKG2K-1 korroziya ingibitorining uglerodli po'lat *konstruksiyalarini korroziyadan himoya* qilish xossasi haqida fikr yuritilgan. Organik ingibitorning IQ-spektroskopik analizi, reaksiya borish jarayoni va Guanidin nitratning elementar analizi tahlil qilingan.

**Kalit so'zlar:** Karbamid, ammiakli selitra, kremniy - (IV) oksid, FKG2K-1, glitserin, guanidin nitrat, fosfat kislota.

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются коррозионно-защитные свойства ингибитора, синтезированного на основе нитрата гуанидина ФКГ2К-1 для конструкций из углеродсодержащей стали. Приводятся результаты ИК-спектроскопического анализа органического ингибитора, условия протекания реакции и элементный анализ нитрата гуанидина.

**Ключевые слова:** Мочевина, нитрат аммония, оксид кремния - (IV), ФКГ2К-1, глицерин, нитрат гуанидина, фосфорная кислота.

**Abstract.** This article discusses the corrosion-protective properties of an inhibitor synthesized on the basis of guanidine nitrate FKG2K-1 for structures made of carbon-containing steel. The results of IR spectroscopic analysis of the organic inhibitor, reaction conditions and elemental analysis of guanidine nitrate are presented.

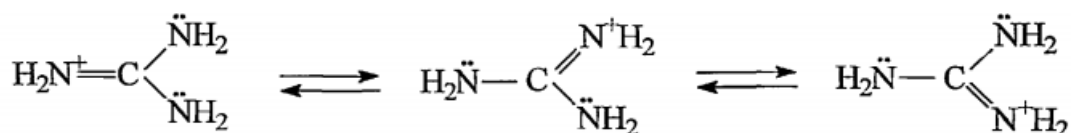
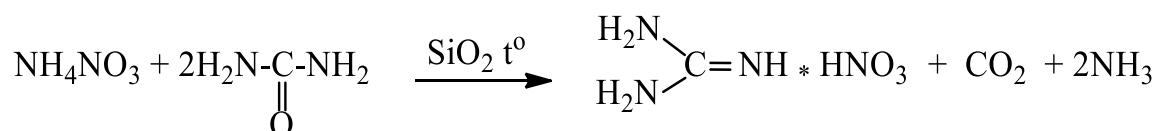
**Key words:** Urea, ammonium nitrate, silicon oxide - (IV), FKG2K-1, glycerin, guanidine nitrate, phosphoric acid.

Korroziya ingibitorlarining samaradorligi ular tarkibida mavjud bo'lgan funksional guruhlar, ingibitor konsentratsiyasi va po'lat konstruksiyalar tarkibidagi temir va uglerod elementining foiz ulushiga bo'g'liq bo'ladi. Ingibitorlar metall sirtida fizik-kimyoviy o'zaro ta'siri natijasida adsorbsiyalanib yupqa himoya qavat hosil qilish hisobiga himoya qilishga asoslangan bo'ladi.

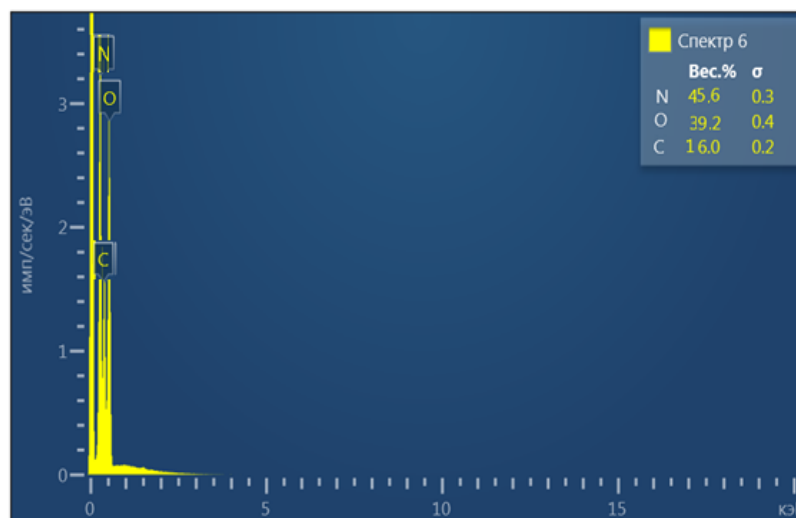
### **Ammoniy nitrat va karbamid asosida guanidin nitrat sintezi**

*Guanidin nitrat quyidagicha sintez qilinadi. 1 litrli pastki qismi yumaloq kolbaga 60 g (1 mol) karbamid va 120 g (1,5 mol) ammiakli selitra va 40 g (0,67 mol) kremniy (IV) oksid solib yaxshilab aralashtiriladi. Kolba moy yoki qum hammomiga joylashtiriladi temperaturasi sekinlik bilan 120°C gacha temperatura ko'tariladi, keyin esa jarayonga yana 60 g karbamid solib yarim soatda haroratini 180 °C ga ko'tariladi va 2,5 soat davomida shu haroratda saqlanadi. Birinchi bir soat davomida kristallar ammoniy karbamad hosil qilib eriydi va shaffof suyuqlikka aylanadi, so'ngra butun massa sekinlik bilan qotib boshlaydi. 2,5 soat qizdirilgandan so'ng, moy yoki qum hammomi olib tashlanadi, mahsulot sovutiladi*

va hosil bo'lgan qotgan massa qaynoq suv hammomida eritmaga aylantirib olinadi. Bunda eritma tarkibidagi ammelin va ammelidning oq amorf erimaydigan cho'kmasi ajratilib olinadi, keyin esa eritma vakuumli filtrdan o'tkazib olinadi. Filtrlangan eritma tarkibida guanidin nitrat bilan birga oz miqdorda ammoniy nitrat va juda oz miqdorda karbamid va biguanidin nitrat qoladi. Filtrlangan eritma ustiga 1,8 l suv solib suyultiriladi [1; 41-46 b.], hosil bo'lgan eritmaning 1/2 qismini bug'latiladi va muzli suv hammomida 5-6 soat davomida qoldiriladi. Bundan maqsad guanidin nitrat harorat pasaygandan ko'p o'tmay kristallana boshlaydi, kristallangan guanidin nitrat eritma tubiga to'liq cho'kib bo'lgandan keyin, eritma vakumli filtrdan o'tkazib filtrlab olinadi [10]. Filtrlab olingan moddani yana kolbaga solib ustiga qaytadan 0,8 l suvda eritib suvning 250 ml gacha bo'lgan qismini bug'lantiladi va eritma bir kun davomida og'zi yopiq idishda sovuq haroratda yoki muzli suv hammomida qoldiriladi, shunda kristallarning ikkinchi qismini hosil bo'ladi, keyin esa vakuumli filtrda filtrlab ajratib olinadi. Nam holdagi guanidin nitratining umumiy chiqish unumi (70-72%) ya'ni 196-200g bo'ladi. Filtrlab olingan guanidin nitrat maxsus quritish pechida 50-60 °C 4-5 soat davomida quritiladi [2].



Kimyoviy jarayon natijasida olingan guanidin nitratning kimyoviy elementlar tahlili amalga oshirildi va u quyidagi 1-rasmda keltirilgan [11].



1-rasm Guanidin nitrat element analizi

Tajriba jarayonida guanidin nitrat tarkibidagi elementlarning tahlilidan ma'lum bo'ladiki, bu modda tarkibidagi elementlar nazariy hisoblagandagi kabi elementlarning massa ulushlariga deyarli teng ekanligini ko'rishimiz mumkin.

Azot fosfor va kislorod saqlovchi yangi (FKG2K-1) korroziya ingibitorining sintezi

Guanidin nitrat, fosfat kislota va karbamid bilan o'zaro ta'sir reaksiyasi glitserin ishtirokida amalga oshiriladi[ 9]. Dastlabki reagentlar guanidin nitrat, fosfat kislota glitserin va karbamid mos ravishda: 0,1; 0,2; 0,1; 0,1 (mol nisbatda) reaksiyasiga kiritiriladi[ 12]. Reaksiya natijasida suvda eriydigan va ingibitor xossaga ega bo'lgan oq sarg'ish rangli suvda eriydigan mahsulot hosil bo'ladi.

Bu sintezlangan organik modda po'latni korroziyadan himoya qiluvchi moddalar qatoriga ta'alluqlidir. Olingan organik modda (FKG2K-1) korroziya ingibitorining tuzilishi to'raligicha o'rganilmagan[ 8].

FKG2K-1 tarkibida karbamid va guanidin guruhlari, va metilen guruhlari mavjud. Agar reaksiya uchun glitserin, karbamid va fosfor kislota miqdorlari yetarli bo'lmasa (yoki reaksiya uchun belgilangan miqdordan kam bo'lsa) suvda erimaydigan modda olinadi. Glitserin miqdorining ortiqcha bo'lishi reaksiyada uzoq vaqt davomida va past ingibitor ta'sirga ega bo'lgan mahsulot hosil bo'lishiga olib keladi. Shuningdek ko'p miqdorda bo'lgan karbamid va fosfat kislota reaksiya mahsulotlarining ortiqcha sarflanishiga olib keladi bu esa hosil bo'lgan mahsulotning ingibitor ta'sirini ma'lum darajada kamayishiga sabab bo'ladi[ 7].

FKG2K-1 korroziya ingibitorining dastlabki reaksiyaga kirishuvchi moddalar mol nisbati turlicha bo'lganda po'lat St-20 ning kimyoviy tarkibiga bog'liq holda ingibirlash samaradorligi (1-jadval) keltirilgan.

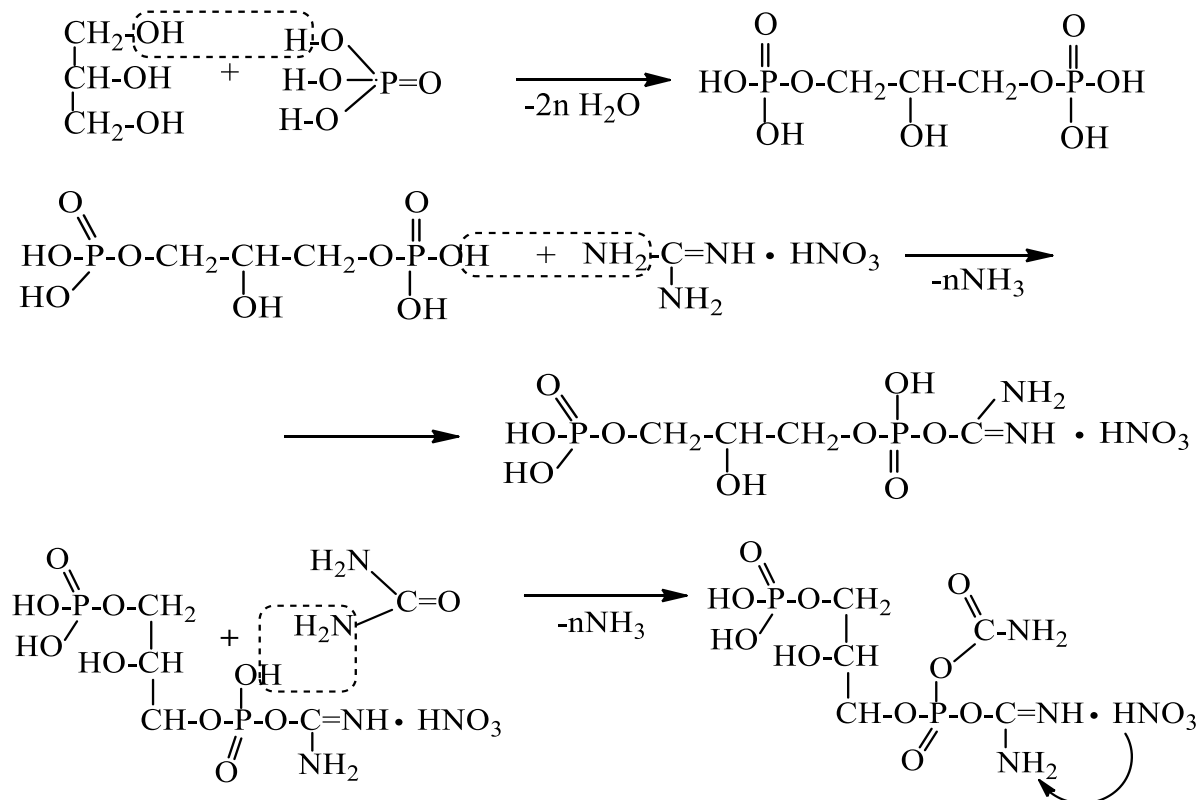
*1-jadval*

*FKG2K-1 korroziya ingibitorining dastlabki moddalar mol nisbatiga bog'liq ingibirlash samaradorligi*

Modda nomi	Modda miqdori (mol)	Mahsulot ingibitorlik xossasi	Modda miqdori (mol)	Mahsulot ingibitorlik xossasi
Ortafosfat kislota	0.5	70%	0.2	91,67 %
Glitserin	0.1		0.1	
Guanidin nitrat	0.1		0.1	
Karbamid	0.15		0.2	

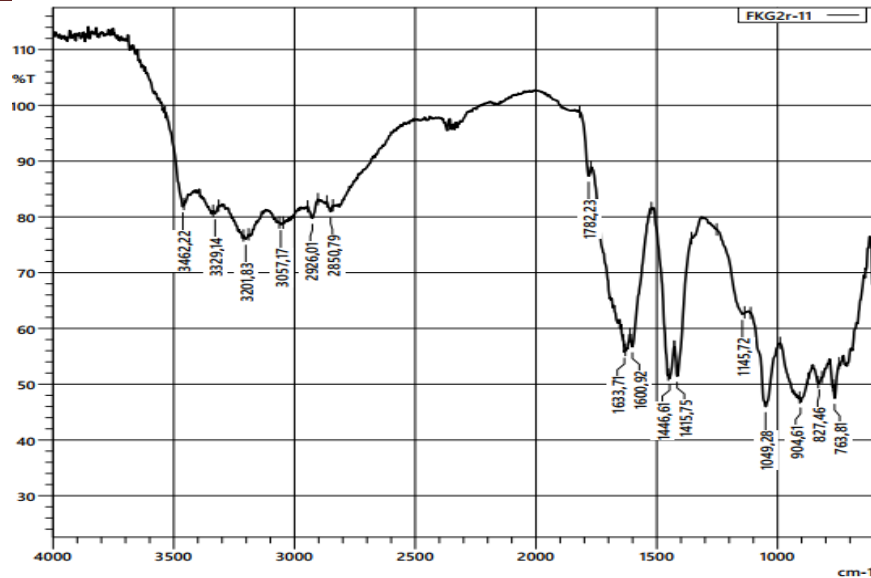
200 sm<sup>3</sup> hajmli aralashtirgich bilan jihozlangan tubi yumaloq bir og'izli kolbaga dastlabki moddalarning miqdorlarini yuqoridagi hisoblangan miqdorlariga muvofiq holda tayyorlab olamiz. Ya'ni moddalarning miqdorlari quydagicha bo'ladi. 19,6 g (0,2 mol) fosfat kislota ustiga 9,2 g (0,1 mol) glitserin solib aralashtirib biroz muddat qizdiriladi va 12,2 g (0,1 mol) guanidin nitrat qo'shamiz. Solingan moddalar suyuqlanib bir xil aralashma hosil bo'lguncha qizdirildi va aralashtirib turgan holda 6 g (0,1 mol) karbamid qo'shiladi. Keyin aralashma gazlarning ajralib chiqishi to'liq to'xtaguncha qizdirildi va bir xil massali oq rangdagi modda olindi (1,5 soat, 160 °C)[ 6]. Sovutganda reaksiya mahsuloti

yumshoq yopishqoq massa bo'lib qoladi. 120-140 °C erish nuqtasi bilan 41,8 g oq sarg'ish rangli FKGK-1 organik korroziya ingibitori olinadi (parchalanish 140 °C dan yuqori) [3]. Keyin mahsulot xona haroratiga qadar sovutiladi. Sintezlangan organik korroziya ingibitori chiqish unumi 75% ni tashkil qiladi, jarayonning reaksiya tenglamasi quydagicha;



Reaksiya natijasida olingan modda namunasini korroziya ingibitori sifatida 10x18x1 mm o'lchamdagi po'lat (St-20) plastinkalarida sinovdan o'tkazildi. Buning uchun metallar texnik ishlov berib sayqallangan va (aseton va etanol yordamida) yog'sizlantirildi [5]. Metall namunalari agressiv muhit hisoblangan sof ishchi eritmalarda ingibitor xossalari o'rganildi. Ishchi eritmalarda sinov 120 -240 soat vaqtlar oralig'ida, harorati esa 20-30-40-50 °C larda olib borildi.

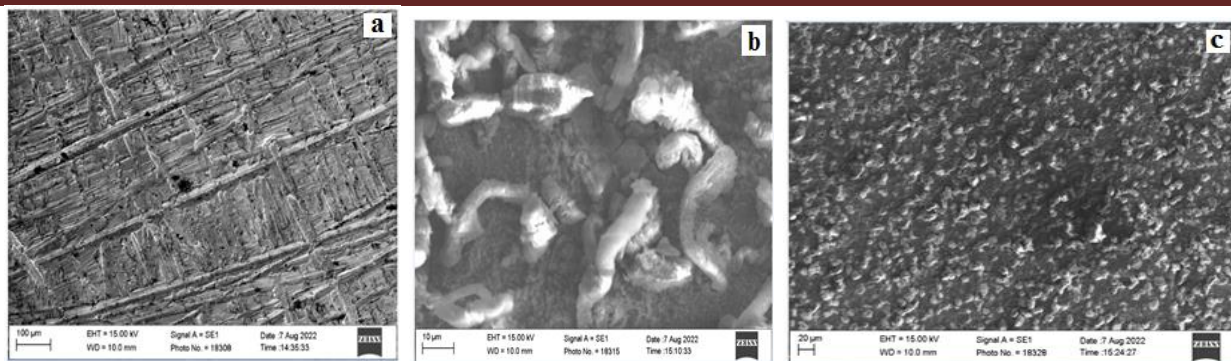
Sintezlangan organik korroziya ingibitori FKG2K-1 korroziya ingibitorining infraqizil spektri 2- rasmda berilgan.



*2-rasm. FKG2K-1 ingibitorining infraqizil spektri*

Guanidin nitrat, glitserin, karbamid kabi moddalarning IQ spektri tahliliga ko‘ra, bu moddalarga fosfat guruhining birikishi natijasida (-O-P=O) guruhning valent tebranish chiziqlari 1440-1145  $\text{sm}^{-1}$  sohada paydo bo‘lgan, 1040-1150  $\text{sm}^{-1}$  sohada  $\nu(\text{P-OH})$  guruhga, 1040  $\text{sm}^{-1}$  sohada  $\delta_{\text{ac}}(\text{P=O})$  guruhga, 760  $\text{sm}^{-1}$  sohada  $\delta_{\text{ac}}(\text{P-O})$  guruhga tegishli yutilish chiziqlari hosil bo‘lgan. Ayrim amino guruhlarning ammoniy guruhiga o‘tishi natijasida, aminoguruhga tegishli 3462, 3320, 3170  $\text{sm}^{-1}$   $\nu(-\text{NH}_2)$ , 1600-1633  $\text{sm}^{-1}$   $\delta_{\text{c}}(-\text{NH}_2)$ , 904  $\text{sm}^{-1}$   $\delta_{\text{ac}}(\text{NH}_2)$ , tebranish chiziqlari o‘rniga ( $\nu(3057, 2926, 2850 \text{ sm}^{-1})$ ) va  $\delta_{\text{ac}}(1600 \text{ sm}^{-1})$  yutilishiga  $-\text{NH}_3^+$  guruhga tegishli 3400-3200  $\text{sm}^{-1}$  ( $\nu$ ) va 1600-1630  $\text{sm}^{-1}$  ( $\delta_{\text{c}}(\text{C=NH})$ ) guruhga, 3329-3057  $\text{sm}^{-1}$  ( $\nu$ ) CO-NH guruhga tegishli, 1600-1440  $\text{sm}^{-1}$  ( $\nu$ ) va 820-760  $\text{sm}^{-1}$  ( $\delta_{\text{c}}(\text{O-NO}_2)$ ) guruhga tegishli va shuningdek 2850-2920  $\text{sm}^{-1}$  ( $\nu$ ) va 1400-1440  $\text{sm}^{-1}$  ( $\text{CH}_2-$ ) guruhlariga tegishli bo‘lgan yutilish maksimumlarini (3.6-rasm) da ko‘rishimiz mumkin [4; 149-159 b.].

Po‘lat sirtining korroziyadan oldingi, korroziyadan keyingi va ingibirlangan holatlari SEM-EVO MA 10 (Zeiss, Germany) skanerlovchi elektron mikroskop yordamida o‘rganildi. Plastinka ko‘rinishidagi po‘lat St-20 namunasining yuzi korroziyaviy o‘rganishlardan oldin tozalanib aseton bilan yuvilib, quritildi. Skanerlovchi elektron mikroskop yordamida toza metall namunasining 100  $\mu\text{m}$  o‘lchamdagi suratlari olinib o‘zaro taqqoslandi. O‘rganish natijalari (3-rasm) da berilgan.



**3-rasm.** Skanerlovchi elektron mikroskop yordamida olingan po'lat yuzasining a) daslabki b) ingibitorsiz c) FKG2K-1 organik ingibitorli holdagi metall yuzasidagi tasvirlari.

### Xulosa

Hosil bo'luvchi korroziya qatlam tarkibida azot, fosfor va oltingugurtli tarkibiy qism massa jihatdan boshqa shunga o'xshash ingibitorlardan faolligi yuqori bo'lishiga sabab bo'ladi. O'rganilayotgan ingibitorlar po'lat namunalarini kislotali va neytral sharoitlarda yemirilish jarayonining sekinlashuvida yuqori samaradorlikni ko'rsatdi.

### Adabiyotlar

1. Sharopovich S. N., Sharipov B. S., Turovovich J. A. MAHALLIY XOMASHYOLAR ASOSIDA KREMNIY (IV) OKSID OLIISH TEXNOLOGIYASI VA KAUCHUK SANOATIDA QO'LLASH //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2023. – T. 2. – №. 19. – С. 693-699.
2. Шарипов Б. Ш., Джалилов А. Т., Бекназаров Х. С. ИССЛЕДОВАНИЕ И ИК-СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИНТЕЗА НИТРАТА ГУАНИДИНА НА ОСНОВЕ НИТРАТА АММОНИЯ И МОЧЕВИНЫ //Universum: технические науки. – 2021. – №. 3-3. – С. 87-89.
3. Sharipov B., Beknazarov H. AZOT, FOSFOR VA KISLOROD TUTGAN YANGI (FKG2K-1) TURDAGI KARROZIYA INGIBITORNING SINTEZI //Евразийский журнал права, финансов и прикладных наук. – 2022. – Т. 2. – №. 8. – С. 18-25.
4. Beknazarov H. S., Jalilov A. T., Sharipov B. S. GUANIDIN NITRAT ASOSIDAGI (FKG2T-4) KOMPOZIT KORROZIYA INGIBITORI SINTEZI, KISLOTALI MUHITDA QO'LLANILISHI //Academic research in educational sciences. – 2022. – Т. 3. – №. 8. – С. 149-159.
5. Sharipov B., Beknazarov H., Jalilov A. GUANIDIN NITRAT ASOSIDAGI (FKG2T-4) KOMPOZIT KORROZIYA INGIBITORI SINTEZI, KISLOTALI MUHITDA QO'LLANILISHI //Евразийский журнал академических исследований. – 2022. – Т. 2. – №. 8. – С. 152-161.
6. Sharopovich S. B., Turovovich D. A., Soyibnazarovich B. H. GUANIDINNING MOLEKULYAR TUZILISHI, OLIISH USULLARI VA

- 
- ТАБИИЙ МАНБАЛАРИ //PEDAGOGS jurnali. – 2022. – Т. 9. – №. 2. – С. 235-247.
7. Ниёзов С. А., Махмудов Р. А., Ражабова М. Н. ЗНАЧЕНИЕ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ //Journal of Integrated Education and Research. – 2022. – Т. 1. – №. 5. – С. 465-472.
  8. Ниёзов, С. А., Шарипов, Ш. Ж., Бердиев, У. Р., & Шодиев, А. З. (2022). ВЛИЯНИЕ НИТРАТ И НИТРИТОВ НА ОРГАНИЗМ. Journal of Integrated Education and Research, 1(4), 409-411.
  9. Ahror o'g'li N. S., Fayzullo o'g'li F. S., Hoshim o'g'li B. A. Non-Ferrous Metals and Their Alloys New Innovative Technologies in Production of Non-Ferrous Metals. – 2022.
  10. Ниёзов, С., Шарипов, Ш., Бердиев, У., Махмудов, Р., & Шодиев, А. (2022). ТРУЩИНЫ, ВЫПУСКАЮЩИЕСЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛОРИДА КАЛИЯ ИЗ СИЛЬВИНИТОВОЙ РУДЫ. Journal of Integrated Education and Research, 1(4), 440-444.
  11. Niyozov, S., Amonova, H. I., Rizvonova, M., & Murodova, M. A. (2022). MINERALOGICAL, CHEMICAL COMPOSITION OF UCHTUT DOLOMITE MINERAL AND PHYSICO-CHEMICAL BASIS OF PRODUCTION OF MAGNESIUM CHLORIDE. Journal of Integrated Education and Research, 1(6), 32-38.
  12. Amonovich, Maxmudov Rafiq, and Niyozov Sobir Ahror o'g'li. "IMPORTANCE OF WATER FOR LIVING ORGANISMS AND NATIONAL ECONOMY, PHYSICAL AND CHEMICAL METHODS OF WASTEWATER TREATMENT." American Journal of Research in Humanities and Social Sciences 9 (2023): 7-13.