

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI**

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI**

**KIMYO-BIOLOGIYA FAKUL'TETI**

**UMUMIY KIMYO KAFEDRASI**

**TILLAEVA DILDORA MURODILLAEVNA**

**BITIRUV MALAKAVIY ISHI**

**NAVBAKOR BENTONITINI TO'RTLAMCHI AMMONIY TUZLARI  
BILAN MODIFIKASİYALASH VA ULARNI OQOVA SUVLARNI  
TOZALASHDA ISHLATISH**

**5440400- kimyo ta'lim yo'nalishi**

**Ilmiy rahbar:**

**t.f.n., dos. G.A. IXTIYAROVA**

**BUXORO- 2012**

«TASDIQLAYMAN»

Kafedra mudiri \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ yil

## BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

### BITIRUV MALAKAVIY ISHI BO'YICHA TOPSHIRIQ

1. Kafedra \_\_\_\_\_ Umumiy kimyo \_\_\_\_\_
2. Ish mavzusi Navbaxor bentonitini to'rtlamchi ammoniy tuzlari bilan modifikasiyalash va ularni oqova suvlarni tozalashda ishlatish
3. Bajaruvchi Tillaeva Dildora
4. Ilmiy rahbar t.f.n. dos. G.A.Ixtiyarova  
Universitetning \_\_\_\_\_ yil № \_\_\_\_\_ sonli  
buyrug'i asosida tasdiqlangan.
5. Yakunlangan ishning topshirish muddati 15.05.2011 y
6. Bitiruv malakaviy ishni bajarish uchun talabaga berilgan topshiriqlarning qisqacha mazmuni va bajarish muddati
  - a) Adabiyotlar tuplash va taxlil etish \_\_\_\_\_ 2011 yil \_\_\_\_ oktyabr'
  - b) Dastlabki moddalar xossalari va ularni tozalash \_\_\_\_\_ 2011 yil \_\_\_\_ dekabr'
  - v) Bentonitni sirt aktiv modda bilan modifikasiyalash va ularning xossalarini o'rganish \_\_\_\_\_  
2012yil fevral'
  - g) organobentonit bilan oqova suvlar tarkibidan aktiv bo'yoqlarni sorbsiyalash va termodinamik parametrlarini o'rganish \_\_\_\_\_ 2012 yil aprel'
  - d) Ximoyaga tayyorlanish \_\_\_\_\_ 2012 yil \_\_\_\_ may
7. Chizmalar miqdori \_\_\_\_ Prezentasiya \_\_\_\_\_
8. Topshiriq berilgan vaqt \_\_\_\_\_ 20.09.2011 \_\_\_\_\_
9. Bitiruv malakaviy ishi himoya qilingan kun \_\_\_\_\_  
va davlat attestasiya komissiyasi tomonidan quyilgan baho \_\_\_\_\_

Talaba imzosi \_\_\_\_\_

<b>Kirish</b> .....	4
<b>I- bo'lim. Adabiyotlar taxlili</b>	
1.1. Giltuproq minerallarni modifikatsiyalash sohasidagi muvaffaqiyatlar.....	6
1.2.Sirt aktiv moddalar va ularning turlari.....	7
1.3.Bentonit asosidagi organomineral ionitlar.....	8
1.3.1. Organik moddalar va polimerlar bilan giltuproq minerallarni modifikatsiyalash.....	8
1.4.Oqava suvlarni mineral gilmoyalar bilan sorbsiyalash.....	12
1.4.1. Chiqindi suvlarni modifikasion gilmoyalar bilan sorbsiyalash.....	15
<b>II -bo'lim. Metodik qism</b>	
2.1. Qo'llanadigan xom ashyolar va ularning tasnifi.....	19
2.2. Mineral gilmoyalarning reologik xossalari.....	19
2.3. Bentonit gilmoyalarni tozalash uslubiyoti.....	19
2.4. Na-Bentonit mineralini SAM bilan modifikasiyalash.....	20
<b>III -bo'lim. Tajriba natijalari va ularning taxlili</b> .....	21
3.1. Bentonit- GTMABr mineralining adsorbsion xossalarini tadqiq etish.....	22
3.2. Modifikasion bentonitning termodinamik parametrlarini aniqlash.....	30
<b>IV. Xulosa</b> .....	34
<b>Adabiyotlar ro'yxati</b> .....	35

## KIRISH

**Ishning dolzarbligi:** To'qimachilik sanoati oldida turgan eng dolzarb masala oqova suvlarini bo'yovchi moddalardan tozalash va tozalangan suvlarni qayta ishlatishdir. Ko'pgina sanoat korxonalarida to'qimachilik, teri va mo'yna, qog'oz, plastmassa va boshqalar oqova suvlari tarkibida sintetik bo'yoqlar saqlaydi. Suvdagi juda kam miqdordagi bo'yoqlar ham juda zaxarli hisoblanadi. Hozirgi kunda oqova suvlar tarkibidan bo'yoqlarni sorbsiyalash ilmiy-amaliy va ekologik ahamiyatga ega bo'lmoqda. Pardoqlash fabrikalaridagi turli xil matolarni bo'yash va gul bosish jarayonida aktiv bo'yoqlar keng qo'llaniladi va bu ishlab chiqarish korxonalarining pardoqlash fabrikalari oqova suvlarining ifloslanishiga olib keladi. Oqova suvlar tarkibidan bo'yoqlarni tozalashda bir necha kimyoviy va fizik usullar orasida adsorbsion usul eng samarali usuldir.

**Ishning maqsadi:** Navbaxor bentonitni to'rtlamchi alkilammoniy moddalari bilan modifikatsiyalash va organobentonitni to'qimachilik oqova suvlar tarkibidagi bo'yovchi moddalarni sorbilash jarayonida qo'llash.

### **Tadqiqot vazifalari.**

- Navbaxor bentonitni to'rtlamchi alkilammoniy tuzlari bilan modifikatsiyalash jarayonini o'rganish;
- organobentonit gilmoyasining fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish;
- organobentonit yordamida aktiv bo'yoqlarni sorbsiyalash jarayonining kinetikasi va termodinamik parametrlarini aniqlash;
- modifikatsiyalangan bentonit gilmoyasini to'qimachilik oqova suvlar tarkibidagi aktiv bo'yovchi moddalarni sorbilashda qo'llash.

**Tadqiqot usullari.** Zamonaviy nazariy va eksperimental tadqiqot usullari qo'llanilgan: IQ-spektroskopiya, UF-spektroskopiya, elektrokinetik potensimetriya, rentgenografiya, optik mikroskopiya.

### **Himoyaga olib chiqilayotgan asosiy holatlar:**

- bentonit gilmoyasini kation sirt aktiv modda bilan modifikatsiyalashning nazariy asoslari;

- modifikatsiyalangan organobentonitning fizik- kimyoviy va reologik xossalari tadqiq etish;

- aktiv bo'yoqlar uchun olingan organobentonitni to'qimachilik oqova suvlarini sorbsiyalashda adsorbent sifatida ko'llash.

**Ishning ilmiy yangiligi.** Pardoqlash fabrikasidagi oqova suvlar tarkibidagi aktiv bo'yoqlarni organobentonit gilmoyasi asosida adsorbsiyalashning nazariy va texnologik asoslarini yaratish, xamda ekologik muammolarni xal etish.

- bentonit gilmoyasi va - kationli sirt aktiv modda yordamida modifikatsiyalangan bentonitning fizik-kimyoviy, reologik, adsorbsion xossalari o'rganildi;

organobentonit bilan aktiv bo'yoqlarning sorbsiyalanish jarayonining termodinamik parametrlari aniqlandi va to'qimachilik oqova suvlarini tozalashda adsorbent sifatida ko'llanildi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tajriba natijalari asosida olingan tadqiqotlar, yaratilgan organobentonit yuqori sorbsiyalash xususiyatlarini namoyon qilishi, organobentonitning sirt yuzasining yuqoriligi va qo'llaniladigan adsorbentning tannarxi bir necha baravar arzonligini ko'rsatdi. Ushbu ishning iqtisodiy samarasi chetdan olib kelinuvchi qimmatbaho adsorbentlarni, maxalliy xom ashyo bentonit gilmoyasi asosidagi organobentonitni ko'llash hisobiga ekologik, xamda iqtisodiy muammolarni echilishiga erishildi.

**Natijalarning joriy qilinishi.** Bitiruv malakaviy ishining natijalari OOO «IMIDJTEXTIL» korxonasi laboratoriyasida sinovdan o'tkazildi, ya'ni oqova suvlar tarkibi tekshirib ko'rildi va suv taxlil laboratoriyasidan ijobiy natijalar olindi. Olingan organobentonit adsorbent sifatida bo'yovchi moddalarni sorbsiyalashda qo'llanildi, olingan toza suv yana qayta ishlatishga yaroqli ekanligi isbotlandi.

### **Ishning xajmi va strukturasi.**

Mazkur bitiruv malakaviy ish ilmiy xarakterda bo'lib, 48 betdan iborat, ish xajmi kirish qismi, 3 ta bob, 10 ta rasm, 1 ta sxema va 7 ta jadvaldan iborat.

## **I-bo'lim. Adabiyotlar taxlili**

### **1.1. Giltuproq minerallarni modifikatsiyalash sohasidagi muvaffaqiyatlar**

Giltuproqlar sanoatning ko'pchilik sohalarida ishlatiladigan mineral xomashyoning muhim turlaridan biri hisoblanadi. Ammo, aksariyat holatlarda ularni amaliy jihatdan ishlatish mumkinligi chegaralangan. Spuning uchun tabiiy mineral xossalar kompleksini yaxshilash maqsadida ularni aktivlash va modifikatsiyalash zarurligi kelib chiqdi [1,2].

Qatlamli dispers alyumosilikatlarni aktivlash va modifikatsiyalash fizik yoki kimyoviy usullar bilan olib boradilar [3]. Birinchilarga harorat bilan ishlov berish, vakuum va harorat ta'sirida kollash tegirmonlarda namunalarga berish (vakuumli quritish), yuqori bosim va harorat sharoitida (gidrotermal ishlov berish), namunalarga ul'tratovush tebranmalarni yuqori chastotali tokni, mikroto'lqin nurlanishni, kuchli zarbali to'lqinlarni davriy ravishda ta'sir etish usullari kiradi [4-8]. Kimyoviy usullarga kimyoviy reagentlar ishtirokida minerallar modifikatsiyalashni o'z ichiga oladi [9,10]. Bunda tegishli mineral kislotalar eritmalari va organik moddalar bilan olib boriladigan shartli ravishda "yumshoq" va "qattiq" kimyoviy modifikatsiyalash haqida gapirish mumkin.

Tabiiy alyumosilikatlarni mineral kislotalar bilan ishlov berish uchun ularning sirtini aktivlash usuli – muhim usullardan biri hisoblanadi. Bu sohadagi tadqiqotlar nafaqat kislotali aktivlash jarayonining ximizm va mexanizmini bilish uchun, balki minerallar fizik- kimyoviy va sorbtсион xossalarining o'zgarish sabablarini aniqlashda ham ilmiy qiziqishga egadir.

Kislota ta'sirining samaradorligi defekt strukturalarning borligiga, giltuproqlarning kriptallanish darajasiga va mineralogik tarkibga bog'liq [11]. Kislota bilan aktivlangan bentonitlarning kationlar almashunuv sig'imi, tabiiyga qaraganda ancha kichik [12,13]. Geu xelat namunalarda montmorillonit (MMT) miqdorining kamayishiga, tetraedrik va oktaedrik qavatlarda izomorf o'rin olish kattaligining kamayishiga ya'ni alyumosilikat kompleksi manfiy zaryad kattaligining kamayishiga asoslangan. 10-25% li sul'fat kislota bilan ishlov berish

giltuproq adsorbtsion hajmining oshganligi, kontsentrlangan  $H_2SO_4$  bilan aktivlash esa kam samaradorlikka ega ekanligi aniqlangan [14].

Kislota bilan aktivlangan alyumosilikatlar sirtiga turli kationlarni kiritilishi, kislotali markazlar soni va kuchiga, hamda ularning fizik-kimyoviy xossalariga ancha ta`sir etadi.

## 1.2. Sirt aktiv moddalar va ularning turlari

Sirt faol moddalar (SFM)- bir-biriga tegib turuvchi ikki jism orasidagi sathda, ya'ni fazalar orasidagi sirtida adsorbsiyalanib, ularning sirt tarangligini kamaytiradigan moddalar. Ular uzun uglevodorod zanjiridan (10-20 ta uglerod atomli) va gidrofil guruxdan tashkil topgan. SAM lar suvda eriganda ularning sirt tarangligi kamayadi. Shu gidrofil guruxlar suv molekulasi bilan vodorod bog' orqali birikish qobiliyatiga ega. SFM suvda eritmasida dissosialanishiga qarab ionogen va noionogen SFMga bo'linadi. Ionogen SFM o'z navbatida anionaktiv, kation aktiv va amfolit SFMga bo'linadi [15].

SAM ning gidrofob qismi (radikali) yog qatoridagi yoki yog-aromatik radikallari bo'lishi mumkin. Gidrofil qismi:  $-OH$ ;  $-SO_3Na$ ;  $-SO_2CH_3$ ;  $-COOH$ ;  $-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ ;  $-NH_2$  guruxlarni tutgan bo'ladi. SAM eritmalarda kolloid zarracha molekula va ion ko'rinishda bo'ladi.

SAM quyidagi xossalarni namoyon etadi: dispergator, emul'gator, yuvuvchi, rang tekislovchi, ko'pik hosil qiluvchi, yumshatuvchi, antistatik va boshqalar. Ularning bunday xossalarga ega bo'lishlariga sabab, sirt tarangligini kamayishi va suvda erimaydigan moddalarga gidrofob qismini sorbsiyasidir.

1. **Anionaktiv SAM lar.** Anionaktiv moddalar suvda dissosialanib, satxlar chegarasida adsorbsiyalanadigan anionlar xosil qiladi. Ularga sovun  $RCOONa$  ( $R=C_{17}H_{35}$ ,  $C_{17}H_{33}$ ,  $C_{14}H_{29}$  va x); alkil sul'fatlar  $R-OSO_3Na$  ( $R=C_{12}H_{25}-C_{15}H_{31}$ ); alkilarilsul'fonatlar  $R-SO_3Na$  ( $R=C_{10}H_{21}-C_{14}H_{29}$ ) va b. misol bo'ladi.

2. **Kationaktiv SAM lar.** Suvda dissosialanib, satxlar chegarasida adsorbsiyalanadigan kationlar xosil qiladi. Masalan,  $R_1N^+(R_3)R_2Cl^-$  yoki yuqori aminlar kation aktiv xisoblanadi. To'rtlamchi ammoniy asos tuzlari:  $[R_4N]^+Ac^-$  (dodesiltrimetil, geksadesiltrimetil ammoniy tuzlari) rang tekislovchi,

yumshatuvchi, antistatik. Ulardan kupchiligi mineral gilmoyalar bilan adsorbent sifatida qo'llaniladi.

**3. Amfolit (amfoter) SFM lar.** Tarkibida xam kislota, xam asos xarakteriga ega bo'lgan guruxlar bo'ladi. Masalan karboksil va aminoguruxlar bo'lishi mumkin. Ular muxitning pH qiymatiga qarab, anion yoki kation aktivlikni namoyon qiladilar  $RNH(CH_2)_nCOO^- \leftrightarrow RNH(CH_2)_nCOOH \leftrightarrow RN^+H_2(CH_2)_nCOOH$

**2. Noionogen SAM lar** oksietilenni yuqori spirtlar, alkilfenollar, yuqori karbon kislotalari va shu kislota amidlari bilan reaksiyasi (kondensasiya) maxsulotidir, xo'llovchi, dispergirlovchi, emul'girlovchi, yuvuvchi sifatida ishlatiladi. Suv qattiqligiga bardoshli.

SFM turmushda, sanoatda, qishloq xo'jaligida, tibbiyotda, xususan farmasevtik va to'qimachilik texnologiyasi soxasida muhim ahamiyat kasb etadi. SFM yordamida dispers sistemalarning barqarorligini boshqarish mumkin. SFM to'qimachilik texnologiyada emul'gator, dispergator, modifikator sifatida ishlatiladi.

### **1.3.Bentonit asosidagi organomineral ionitlar**

Hozirgi kunda dolzarb muammolardan biri adsorbsion o'zaro ta'sirda gilmoya minerallardagi aktiv markazlarni tadqiq etish katta axamiyatga egadir. Tabiiy mineral sorbentlarning xar xil usullar bilan kimyoviy tabiatini, ya'ni yuzasi va strukturasi o'zgartirish mumkin. Bentonit yuzasida ishqoriy va ishqoriy yer metallarining kation miqdori va tarkibi o'zgarishi aniqlandi. Aktiv kislotaning vodorod ionii bilan kationlar ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ) o'rin olishi yuzaga keladi.

#### **1.3.1. Organik moddalar va polimerlar bilan giltuproq minerallarni modifikatsiyalash**

Giltuproqning organik hosilalari nihoyatda qiziqarli moddalar guruhi hisoblanib, mustaqil qo'llanishiga ega. Organik va anorganik birikmalarga xos bo'lgan: qattiqlik, rivojlangan solishtirma sirt, yuqori radiatsion va termik barqarorlik, sig'im kattaligi, asoslik va kislotalik, kimyoviy stabillik, organik muhitda bo'kish, yaxshi gidrodinamik kabi ijobiy xususiyatlarni o'zida

birlashtiradi. Ular molekulasi “xo`jayin” nomga ega bo`lgan kristallik modda karkas panjarasining bo`shlig`iga osonlikcha harakatda bo`lgan molekulalarni kiritish yo`li bilan hosil bo`ladi. Bunday birikmalar stexiometrik emas, chunki barqaror birikma hosil bo`lishi uchun “mehmon” molekulalari barcha bo`shliqlarni band etishi zarur emas [16]. Organik birikmalar nihoyatda ko`p bo`lishi turli xossalarga ega bo`lgan organomineral komplekslarni olishga imkon beradi. Amaliy jihatdan ular juda ko`p ishlatiladi. Ularning asosida ta`siri uzoq muddatga ega bo`lgan dorilarni ishlab chiqarish [17] xususiyatlari yaxshilangan kompozitsion materiallarni yaratish [18-19], katalizatorlarni tanlab olish qobiliyatiga ega bo`lgan sorbentlarni olish mumkin [20].

Turli organik kationlar bentonitlar bilan mustaqil komplekslarni (organogillarni) hosil qilishi ko`pdan ma`lum [21]. Bu yo`nalishdagi tadqiqot ishlari o`tgan asrning 30-yillardayoq boshlangan. O`rganilgan obektlar sifatida bentonit va piperidin, gidrazin, strixnin, amilamin kabi organik asoslar va ammiak orasidagi boradigan reaksiyalar bo`lgan. Giltuproq minerallari organik birikmalar va ion almashinuvchi funktsional guruhlar saqlagan polimerlar bilan modifikatsiyalanganda mineralning adsorbtsion xossalari yaxshilanadi [22].

Giltuproq minerallarga “yumshoq” ishlov berilganda ularning asosan, xususiyati gidrofildan gidrofobga, oleofil o`zgarishlarga ega bo`lgan sirti modifikatsiyalanadi. Bunday holat organik kationlar giltuproq zarrachalardagi erkin manfiy kationlarni qurshab olish sababli kelib chiqadi, shu vaqtning o`zida oleofil radikallar sirtini qoplab, Van-der-Vaal's kuchlari orqali ushlanib qoladi. MMT sirtida organik kationlar nafaqat elektrostatik, balki Van-der-Vaal's kuchlari orqali adsorblanadi va shu tufayli organomineral komplekslar barqarorligi oshadi. Undan tashqari giltuproq mineral strukturasi qarang o`ziga xos rangga ega bo`lgan birikmalar hosil bo`ladi hamda suvda dispersiyalarning barqarorligi ham oshadi, masalan, MMTga betain  $(\text{CH}_3)_3\text{N}^+(\text{CH}_2)_n\text{COO}^-$  hosilalari bilan ishlov berilganda bunda  $n=5,7$  va  $10$ ,  $\text{M}^+$  - metall ioni [23].

Giltuproq minerallarning fizik-kimyoviy xossalarini va organik moddalar bilan ta`sir etish tabiatini o`rganishda ancha muvaffaqiyatlarga erishildi.

Almashinish uchun alkilammoniy birikmalari ko`proq qo`llaniladi. O`rin olish reaksiyasi natijasida olingan gilli organik kompleks yassi qatlamli kristall ko`rinishga o`xshab, ulardagi alkil zvenolar bir-biriga parallel joylashgan va sirtga nisbatan perpendikulyar yoki qiya yo`nalgan.

Metall kationlarni organik radikallar saqlagan to`rtlamchi ammoniy ioniga almashinganda “sandvich” shaklli-beton gil organik kompleks hosil bo`ladi. Ionlar almashinuvi ham tashqi sirtida, ham qatlamaro bo`shlig`ida qirralardan kristall ichiga yo`nalgan holda o`tishi aniqlangan. Shu bilan birga qatlamaro yirik organik ionlarni saqlagan, bo`kkan va dastlabki qatlamaro yirikmas anorganik ionlar saqlagan kristallar orasida nisbatan keskin chegara mavjud.

$\gamma$  – nurlarni difraktsiyalash usuli yordamida MMT organogillar bazal masofasining o`zgarishi topilgan [24-26].

Termogravimetriya tahlili oktadetsiltrimetilammoniybromid bilan modifikatsiyalangan montmorillonitning parchalanishi vodorod bosqichida o`tishini ko`rsatdi. Massa yo`qolishining birinchi bosqichi xona haroratida kuzatiladi va adsorbtsiyalangan suv degidratatsiyasiga tegishli. Ikkinchi bosqichida (87,9 dan va 135,5<sup>0</sup>C da) ham metallning gigroskopik Na<sup>+</sup> ga o`xshash, kationlardagi suvning degidratatsiyasiga asoslangan. Uchinchi bosqichda 178,9 dan 384,5<sup>0</sup>C gacha bo`lgan haroratda o`tadi va sirt aktiv moddalar yo`qolishini belgilaydi. To`rtinchi bosqichda 556,0 dan 636,4<sup>0</sup>C harorat oralig`i davomida gidroksillash orqali gidroksil ionlarning yo`qolishi bilan asoslangan. UB – nurlanish va ko`rinadigan nur ta`sirida kiritilgan azo-bo`yoqlar tsis-trans-izomorflanishni namoyon etadi. Na - montmorillonit va Na – geksaritga xiral modifikator degidrotsinkonit gidroxloridi kiritilganda organik erituvchilarda, ion almashunuvdan keyin gektoritga qaraganda giltuproq bo`kishining o`shishiga olib keladi. Hosil bo`lgan sirtida modifikatsiyalangan simmektiglar H<sub>2</sub>PtCl<sub>6</sub> bilan ishlanadi. Yuqori dispersli bo`lgan organogilga bog`langan platinali nanozarrachalarni katalizatorlar sifatida ishlatadilar.

Li-MMT rentgen struktur tahlili yordamida tetrametilammoniy ionlari Li<sup>+</sup> almashinadigan kationlar o`rnini olganda, mineral panjarasida kichik va nisbatan

katta qatlamaro masofalarning muntazam izchilik borligini ko`rsatgan [27]. Rentgen va elektronografiya usuli yordamida alifatik va aromatik poliaminlar kationlarini saqlagan aminoorganomontmorillonit va vermikulit tuzilishi tadqiqot etilgan [28]. Uglevodorodli muhitdan hosil bo`lgan kationli sirt aktiv moddalar giltuproqda mustahkam adsorblanadi va 1n NaCl, HCl eritmalari ta`sirida desorblanmaydi. Polietilenpolifenilpoliamin, polietilenimin tuzlar kationlari dispers mineral (montmorillonit, kaolinit) sirtida, mineral almashadigan sig`imini 1,5 – 1,8 marta oshiq bo`lgan miqdorda adsorblanadi.

Polietilenimin kationlar adsorbtsiyasi MMT ning qatlamaro bo`shlig`iga ularni singdirishi bilan boradi. Modifikatsiyalangan giltuproqlar reaksiyon qobiliyatini namoyon etadi: ular diazotirlash, alkillash, atsillash reaksiyalarda ishtirok etadi, bo`yoqlar va xatarli isishlar hujayralarni cho`ktiradi.

Organogillarni ishlatilishining zaminida organomontmorillonitning gidrofil-gidrofob xossalarni tartibga solish imkontyati bo`ladi. Bu xossalar organik modda bilan mineralni qoplash ulushiga, almashinadigan ionlarning organik kationlarga o`rin berish darajasiga va dispers muhitning xususiyatiga bog`liq. Bir necha uglevodorod atomlar saqlagan aminlarda mineralning organofil xossalari kuchliroq ko`rinadi.

Namunalarning benzol va suvda bo`kishi natijalariga hamda ularning adsorbtsion-strukturaviy xususiyatlariga va sirtni gidrofoblash darajasiga ko`ra modifikator molekulalarning tuzilishi hamda tabiati va molekulyar massasi bilan aniqlanadi. Qatlamaro bo`shlig`ida kationlarning yo`nalishi organik modda kontsentratsiyasiga bog`liq, shu bilan birga sorbent sirtiga nisbatan ularning joylashishida ikkita varianti-parallel va vertikal bo`lishi mumkin.

Epoksid birikmalar va MMT ga singdirilgan aminlar o`zaro ta`siri natijasida qotib qolish mexanizmi ham ko`rib chiqilgan va rentgen difraktsiyasi Fur`e-o`zgarish bilan IKS usullari yordamida organomontmorillonitning ichki qatlamlari tadqiqot qilingan.

Organogillar organik polimerlarni, organometallik kationlarni organik moddalar metall komplekslarni mineralning qatlamaro bo`shlig`iga interkalyatsiya

(kiritish) yo`li orqali ham olish mumkin. Bu sohada olib borilgan tadqiqotlar tahlilida keltirilgan.

Reaksiya mahsulotlarini rentgenofazoviy tahlili IK-spektroskopiya va termik tahlil qilish usulida 4,4<sup>1</sup>-bipiridin, kobal't (2+), nikel(2+) va mis (2+) ionlar saqlagan MMT ning qatlamaro bo`shlig'iga interkalyatsiyasini qattiq fazali reaksiyalar orqali tekshirdilar va tabiiy montmorillonitga interkalyatsiya qilingan dimetilglioksim bilan shu metall komplekslarni sintezlaydilar [29].

Turli fizik-kimyoviy usullar yordamida metall va stearin kislotaga bilan hosil bo`lgan kompleksni organik o`rin oluvchi bilan ammoniy va fosfoni kationlarni, Cr(Dipy)<sub>3</sub> kompleksni MMT qatlamaro bo`shlig'iga hamda suv/dimetilsul'foksidni kaolonga interkalyatsiya etish orqali olingan bentonit o`rganildi. Qatlamlar bo`yicha joylashgan kompleksda vodorod bog'larning borligi va perpendikulyar yo`nalgan molekulalarda ularning yo`qligi qayd etilgan. Interkalyatsiya qilingan kaolinit benzamid kristallari bilan qotishtirilganda sul'foksid to`liq benzamidga almashinadi [30-31]. Kaolinitbenzamid hosilalarning strukturaviy stabillanishi interkalyatsiya qilingan benzamidagi kislorodning karbonil atomi va spirtidagi alyuminal guruhlar orasida vodorod bog'larning shakllanishi bilan tushuntiriladi.

Kimyoviy modifikatsiyalangan kaolinitning yangi turlari (galo-, alkil yoki efirokaolin) da yoritilgan. Ularni mineralga suvsiz organik erituvchilarda spirtidagi gidroksil guruhlar bilan reaksiyaga kiradigan turli birikmalar yordamida ishlov berish orqali oladilar. Kaolin sirtining ichkarisida gidroksil guruhlarining organik molekulalar bilan ta`siri formamid N-metilformamidimetilsul'foksid qatorida kuchayadi. N-metil-(3-trifenilstannil) piridiniy organometall kationni singdirish natijasida qatlamaro masofasi 19,1 A<sup>0</sup> va 17,7 A<sup>0</sup> ga teng bo`lgan mos ravishda gidratlangan va quruq MMT olingan[32]. Bunda kation almashinuv sig'imining faqat 40% - ni egallaydi, bu esa qolgan qismiga katalitik aktivlikka ega bo`lgan boshqa kationlarni kiritish uchun imkon beradi. Shuningdek, kaolinit-formamid va kaolinit-metilformamid interkalyatlarda 2-pirrolidin va 2-piperidin o`rin olish reaksiyalar orqali kaolinit 2-pirrolidon va kaolinit-2-piperidon laktamli interkalyatlar olinadi [33]. Ularning hosil bo`lishi kaolinning 11,9 va 12,7A<sup>0</sup> gacha

kengayishi bilan borishi rentgenografiya usuli bilan aniqlanadi. IQ-spektr ma'lumotlari laktamlardagi C=O guruhleri va kaolinitdagi OH-guruhleri orasida H-bog'lanishning hosil bo'lishi haqida darak beradi.

Yuqori sifatli interkalyat, eksfoliat va nanokompozitlarni ikki va undan ortiq bo'lgan dikarbon kislotalar va diaminlar aralashmasiga qatlamli giltuproqni qo'shish, giltuproq qatlamlar orasiga organik birikmalarni interkalyatsiya etish va polikondensatlanish bilan tayyorlaydilar.

Olefinlar polimerlanishda titanning aktiv komplekslarni dimetildioktadetsilammoniy bilan modifikatsiyalangan tabiiy qatlamli alyumosilikat Na-montmorillonitning qatlamaro bo'shlig'iga interkalyatsiyasi o'tkazilgan. Interkalyatsiyalangan komplekslarda etilenni polimerlanish orqali massa bo'yicha 4,0-44,0% alyumosilikat saqlagan PE-modifikatsiyalangan MMT kompozitlar olingan. Rentgenostruktur analiz (RSA) usuli bilan ular massa bo'yicha 24% to'ldiruvchi saqlagan eksofolirlangan nanokompozitli sistemalarni hosil qilishi tasdiqlangan. To'ldiruvchi miqdori massa bo'yicha 4,0-7,7% ga teng bo'lgan nanokompozitlar eng yaxshi xossalarga ega ekanligi aniqlangan.

PP-MMT nanokompoziti eritmada interkalyatsiya yo'li bilan olingan va mikrostrukturasi rentgen nurlarni keng burchakli difraktsiyalash va elektron mikroskopiya orqali tadqiqot qilingan. Differentsial skaner usuli yordamida malein anhidridi bilan choklangan PP tadqiqot qilinganda MMT kristallanishini tezlashtirish va kristallar markazlar hosil bo'lishi uchun zarur bo'lgan sovutish darajasini pasaytirishi aniqlangan. Avrami tahlili malein anhidridi bilan choklangan PP ning kristallanishini bosqichning boshlanishida eksponenta qiymati 2,5 ga teng bo'lganda, Avrami tenglamasi bo'yicha borishini ko'rsatadi. Kissenjer usuli bilan aniqlangan aktivlash energiyasi PP uchun 162 kJ/molni va nanokompozit uchun 193,2 kJ/molni tashkil etadi.

Poliuretan va MMT dan nanokompozitlarni polimerlanish bilan birga aktiv guruhlarga (metilen-bis-o-xloranilin) ga ega bo'lgan termik stabil aromatik modifikatorlarni ishlatib interkalyatsiyani olib borish yo'li bilan olinadi.

Polivinilxlorid va to'rtlamchi alkilammoniy bilan modifikatsiyalangan MMT (1) dan hosil bo'lgan suyuqlanmasi interkalyatsiyalangan nanokompozitlar termostabillitika to'rtlamchi alkilammoniy ta'siri o'rganilgan [34].

Natriy tuzlari (1) saqlagan kompozitlarga qaraganda, to'rtlamchi alkilammoniy saqlagan kompozitlar yaxshiroq mexanik va termostabillik xossalarga ega, ammo bu kompozitlar shakllanganda, rangi yo'qolishi kuzatiladi, buni to'rtlamchi alkilammoniy parchalanishi va hosil bo'lgan mahsulotlar PVX ning degidroxlarlanishiga ta'siri bilan bog'laydilar. Ranging yo'qolishi UB – spekoroskopiya usuli bilan va sariq rangi hamda xirralikning o'zgarishi bo'yicha o'rganilgan. Kompozitlar difraktsiya, rentgen nurlar, elektron mikroskopiya IK – va eritmasi YAMR – spektroskopiya, TGA hamda va cho'ziluvchanlikning barqaror kattaliklari bo'yicha tavsiflangan.

“Molekulyar yig'ish” usulida yangi spetsifik sorbentlar sintezlanishi mumkin [35]. Tashuvchilar sifatida silikagel' va bentanit ishlatiladi. Tashuvchining gidroksil guruhlari galogenorganilsilanlar bilan ta'sir etishning birinchi bosqichida, organik radikalda aktiv galogen saqlagan langarli guruhlar olinadi. Ikkinchi bosqich o'z ichiga galogenorganilsilil guruhlarni kutbsiz qaynoq erituvchida, ortiqcha alkilendiamin bilan ishlov berishini o'z ichiga oladi. Uchinchi bosqichda Kabachnik-Filds reaksiyasi yordamida bis-(dialkil-metil-fosfonato-alkilen-diamino) – organil-sililguruhlarni oladilar. Har bir bosqichda ularning miqdori va xususiyatlari kimyoviy analiz, IQ-spektroskopiya va potentsiometrik titrlashning ma'lumotlari bilan nazorat qilindi. Modifikatsiyalangan tashuvchilar ishlatish soxalari qayd etilgan.

IQ-spektroskopiya tadqiqotlari asosida, kislatali eritmalaridan, sorbtsiya vaqtida, MMT da aminokislotalarning faqat kation shakllari qolishi topilgan. Vermikulit sirtida kationlar, tsvitterion-ligandlar va kuchsiz bog'langan tsvitterionlar borligi aniqlangan. MMT ning organik hosilalarga 180°C da ishlov berilishi, sorblangan aminokislotalarning kondensatsiyasiga va peptidlarning hosil bo'lishiga olib kelishi tasdiqlangan [36].

Yuqorida keltirilgan tadqiqotlardan organogilmoya olishning quyidagi usullarni ko'rsatish mumkin: 1) sirt qatlamida aktiv qutubli guruhning neytral molekulari suv o'rnini olishiga olib keladigan, qattiq sorbentlar orqali modifikatorning fizikaviy adsorbtsiyasi; 2) qattiq fazadagi anorganik kationlar va giltuproq mineralning qatlamaro bo'shlig'iga o'ta biladigan yoki MMT ning alyumosilikat panjarasidagi kationlarni kichik valentlikka ega bo'lgan kationlar izomorf o'rin olish natijasida paydo bo'lgan musbat zaryadlarni kompensatsiya etishga asoslangan kimyoviy adsorbtsiya; 3) alyumosilikatlarga kiritilgan organik birikmalarning boshqa moddalar bilan ta'sir etishi.

Keltirilgan ma'lumotlar sirtni kimyoviy modifikatsiyalash yo'li bilan yuqori dispers qatlamli silikatlarining xossalarni maqsadli ravishda o'zgartirishi va ularni ishlatish sohalarini kengayishini ko'rsatadi.

#### **1.4.Oqava suvlarni mineral gilmoyalar bilan sorbsiyalash**

Yuqorida aytilganidek, tabiiy mineral sorbentlarga bentonit gilmoyasi, kaolin, seolit, opoka va shu kabilar kiradi. Sorbentlar kattik modda bo'lib, o'z satxiga yon – atrofdan gaz xolatidagi yoki eritmadagi erigan moddalarni so'ruvchi – singdirib oluvchi, yutuvchi moddalardir.

Respublikamiz korxonalarida sorbentlar ko'plab ishlatiladi. Sorbentlar neft' moylarini, o'simlik yog'larini tozalashda, dori ishlab chiqarishda, vino, pivo tayyorlashda, korxonalar xavosini tozalashda, gaz namini quritishda va hokazolarda ishlatiladi.

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining X.M. Abdullaev nomli Geologiya va geofizika institutining cho'kindi foydali qazilmalari geologiyasi laboratoriyasida olib borilgan tekshirishlarning ko'rsatishicha, Respublikamiz tabiiy mineral sorbentlarga boy o'lka ekan. Bularga Toshkent yaqinidagi Darvoza va Kalas opoka va gillari, Buxoro yaqinidagi Azkamar gilmoyalari, Navoiy shaxri atrofidagi Karmana bentonit gilmoyalari, Samarqanddagi Cho'ponota opoka gillari, Fargona vodiysidagi Sho'rsuv, Oltinariq, Chimyon gil konlari va boshqalar kiradi. Tabiiy mineral sorbentlar Dexqonobodda, Shakarli ostonada,

Qorovulbozorda (Surxandaryo va Qashkadaryo oblastlari), Ustyurtda va xatto Markaziy Qizilqumda ham topilgan.

Sorbentlar bir qator talablarga javob berishi kerak. Shulardan eng muhimlari quyidagilar:

1. Sorbentning yutish qobiliyati katta bo'lsin, toki oz sorbent bilan ko'proq natija olish mumkin bo'lsin.

2. Tanlab yutish qobiliyatiga ega bo'lsin. Boshqacha qilib aytganda aralashmadan yutilishi lozim bo'lgan moddadan boshqasi sorbentda yutilmasin.

3. Yutilgan moddani sorbentdan oson ajratib olinadigan bo'lsin, sorbentdan yutilgan modda ajratib olingach, u o'zining yutuvchan qobiliyatini yana qaytadan tiklay olsin. Buni fan va texnikada sorbentning regenerasiyalanishi deyiladi. Sorbentning regenerasiyalanish qobiliyati katta bo'lishi kerak.

O'zbekistonda tabiiy mineral sorbentlardan qadim zamonlardan beri foydalanib kelinadi. Shotut, uzum sharbatlarini (shinni pishirishda) tindirishda, gilam to'qimachilarimiz esa junlarni yog'dan tozalashda sorbentlardan (asosan gilmoyadan) foydalanganlar.

Hozirgi kunda sorbentlarni ikki xil usulda ishlatiladi. Sorbentlar maydalanib, un xoliga keltiriladi. So'ng tozalanishi lozim bo'lgan – uzum sharbatiga, kora moyga yoki paxta yog'iga aralashtiriladi, vaqt o'tishi bilan sorbent zarrachalari aralashmadagi kerakmas, maxsulot sifatini buzuvchi moddalarni so'rib oladida, idish tagiga cho'kadi. Quyqadan suyuq moddani suzib (fil'trlab) olinadi. Endi ajratib olingan modda toza bo'ladi. Sorbentlarni bu usulda qo'llanilishiga «statik sharoitda sorbentlarning ishlatilishi» deyiladi. Bu usulda tozalash effekti sorbent maydalanish darajasiga bog'liq; sorbent qancha mayda bo'lsa, uning tozalash qobiliyati shuncha katta bo'ladi.

Sorbentlarni qo'llashdagi ikkinchi usul «Dinamik sharoitda sorbentlarning ishlatilishi» deyiladi. Bu usulga ko'ra, sorbent ikki tomoni ochiq trubkasimon idishga solinadi va idishning bir tomonidan, masalan, pastdan yuqoriga qarab (yoki aksincha) tozalanishi lozim bo'lgan aralashma (masalan namlangan gazni) o'tkaziladi. O'tib ketayotgan aralashma oqimi sorbent qavatida tozalanadi, suyuq

aralashma bo'lsa, kerakmas moddadan tozalanadi, nam gaz bo'lsa, u namdan tozalanib, quruq holga o'tadi va xokazo. Bu usulda aralashma tozalanganda sorbent donador bo'lishi lozim – bunda oqimga qarshilik xam bo'ladi va oqim bilan birga sorbent chiqib ketmaydi. Sorbent donalari oqimga qarshilik ko'rsatishda maydalanib, uvalanib ketmasligi lozim: donalar pishiqligi katta bo'lsin.

Boshqacha qilib aytganda, tabiiy sorbentlar ikkinchi usul bilan ishlanganda ularning aktivligi oshadi. Shuning uchun xam, ikkinchi usulni «sorbentlarni aktivlash» deyiladi.

Olib borilgan izlanishlar ko'rsatishicha, gilmoya va shu kabi tabiiy mineral sorbentlarni sirt aktiv moddalar va suvda eruvchan polimerlar K-4, K-9, PAA kabi moddalar bilan modifikasiyalash, sorbentlar quvvati, ya'ni ularning yutuvchanligi ortirib, tanlab yutish qobiliyati yaxshilar ekan. Tabiiy minerallarni aktivlantirish va modifikasiyalash, ularni sorbent sifatida oqova suvlarning tozalik darajasini oshirish maqsadida qo'llash xam nazariy ham amaliy ahamiyatga egadir.

Hammaga ma'lumki pardozlash fabrikasi juda ko'p texnologik suvni qo'llaydi. 1000 t tayyor maxsulot ishlab chiqarish uchun 150 dan 350 m<sup>3</sup> gacha suv sarflanadi [37]. Tabiiy suvlarni sifatini yaxshilash va chiqindi oqova suvlar sarfini kamaytirish uchun shu oqova suvlarni tozalashning turli xil usullarini tanlash muammo bo'lib kelmoqda.

Bo'yoqlardan oqova suvlarni tozalash quyidagi sxema asosida amalga oshiriladi:

- fabrikadagi tozalash joylarida oqova suvlarni me'yoridagi konsentrasiyada tozalab, so'ngra shaxar kanalizatsiyasiga yuborish [38];
- chiqindi suvlarni tozalamasdan turib shaxar kanalizatsiyalariga tashlash;
- fabrikadagi chiqindi suvlarni tozalash joylarida tozalab, yana qayta ishlatishga yaroqli holda ishlatish. Bu muammoni yechishda eng qulay metod bu adsorbsiya usulidir [39-40].

Adsorbsiya – samarali usullardan biri hisoblanadi va bo'yoqlar bilan ifloslangan oqova suvlarni tozalashda qo'llaniladi. Ko'p qo'llaniladigan adsorbent

aktivlangan ko'mir [41-43], torf, xitin [44,45]. Ular katta sirt yuzaga ega va adsorbsion yutilishi yuqori bo'lib, adsorbent sifatida qo'llaniladi, ammo bular juda qimmat bo'lib, chetdan olib kelinadi va xar bir adsorbsion siklda regenerasiyaga muxtoj bo'lib qoladi. Shuning uchun to'qimachilik oqova suvlar tarkibidan aktiv bo'yoklarni tozalashda arzon, samarali va maxalliy xom ashyolardan foydalanib adsorbent topish zarurdir.

Mikroorganizmlarga indifferent va atrof muxitga zararsiz bo'lgan tabiiy alyumosilikat minerallarni sorbent sifatida qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Mualliflar kationli va anionli SFM bilan modifikasiyalangan seolit, kaolin, montmorillonit, alunit, smektit, sepiolit minerallaridan shu maksadda foydalanganlar [46-50]. Kationli SFM ning minerallar sirt yuzasida adsorbsiyalanishi kuyidagicha sodir bo'ladi: Kationli SFM ning funksional guruxi va gilmoya orasida elektrostatik ta'sir vujudga keladi [51]. N.Oztekin va boshqa olimlar [52,53] alkilammoniy tuzlari, ya'ni setiltrimetilammoniy bromid bilan montmorillonitni modifikasiyalab, organomontmorillonitni oqova suvlar tarkibidagi zararli metallarni tozalashda qo'llanishgan. A. Ozcan [54,55] dodesiltrimetilammoniy bromid bilan bentonitni modifikasiyalab, uni adsorbent sifatida aktiv bo'yoqlarni sorbsiyalashda qo'llaganlar.

Shundan xulosa qilish mumkinki, ishqoriy bentonitni kationli sirt aktiv moddalar bilan modifikasiyalash katta ahamiyat kasb etadi. Olingan organobentonit aktiv bo'yoq moddalarni yaxshi adsorbsiyalaydi va yuqori adsorbsion yutilish xususiyatiga ega. Ularning sirt yuzasi katta bo'lib, organogilmoya guruxidagi aktiv markaz va bo'yoqning anion guruxi orasida mustaxkam elektrostatik ta'sirlanish vujudga keladi. Demak alkilammoniy tuzlari bilan modifikasiyalangan bentonit gilmoyasini pardoqlash fabrikasidagi oqova suvlar tarkibidan aktiv bo'yoqlarni sorbsiyalashda qo'llash maqsadga muvofiqdir.

## II. bo'lim. Uslubiy qism

### 2.1 Qo'llaniladigan xom ashyolar va ularni tavsifi

Ob'ekt sifatida turli joylardan olingan xar xil gilmoya namunalari ishlatildi:  
Namuna №1 – Azkamar oq bentoniti;

Namuna №2 – Navbaxor ishqoriy bentoniti 06.15-19R1.157 GOST R 52176-2003

Navbaxor bentoniti kimyoviy tuzilishi bo'yicha montmorillonit mineralidan tashkil topgan.

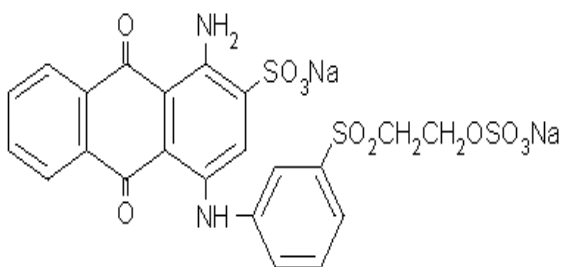
Navbaxor - oq sarg'ish yoki oqish-qo'ng'ir rangli, xidsiz yoki kuchsiz o'ziga xos tuproqsimon xidli va mayda kukun.

Suvda yoki boshqa organik erituvchilarda erimaydi. Lekin suvda ma'lum bir chegaragacha bo'kib, kolloid sistema hosil qiladi. Shuning uchun xam navbaxor bentonitini tanlash vaqtida asosiy ko'rsatkichlaridan biri sifatida uning suvda bo'kish va kolloid dispers sistema xosil qilish xususiyati e'tiborga olindi.

Geksadesiltrimetilammoniy bromid –  $C_{16}H_{33}N(CH_3)_3Br$ ,  $Mr = 364.48g/mol'$ .

NaOH – natriy gidroksid x.t. GOST 2263-79.  $t_{suyuk} 322^{\circ}K$   $t_{kay} 1385^{\circ}K$ .

Aktiv och ko'k bo'yovchi modda – Molekulyar massa  $Mr = 626$ . Vinilsul'fon aktiv bo'yovchi modda, suvda eriydi. Turkiyaning «Bercolin» firmasida ishlab chiqarilgan.



### 2.2. Fizik-kimyoviy xossalarni tadqiq etish usullari

Namunalarning infraqizil spektrlari «Jacko 5300», «IR-Prestige 21» (Shimadzu Corporation, Japan) Fur'e-spektrometrdagi 400–4000  $cm^{-1}$  to'lqin uzunligida o'lchandi.

Optik mikrorasmlar «Scanning electron microscopy» SEM «Supra 50 VP» optik mikroskop (Shimadzu Corporation, Japan) asbobida olindi.

### **2.3. Bentonit gilmoyalarni tozalash**

Bentonit gilmoyalarni tozalash bir necha bosqichdan iborat bo'ladi. Tozalanadigan gilmoya oldin quritiladi, mexanik iflosliklardan ajratiladi, yangilanadi, suvda ivitiladi (bo'ktiriladi); so'ng yana suyultirilib yaxshilab aralashtiriladi, hosil bo'lgan suspenziyaning disperslik darajasini ko'tarish maqsadida aralashtirish jarayonida soda yoki NaCl qo'shiladi; suspenziyadan qattiq faza ajratilib, quyqa olinadi, so'ngra u 120°C quritilib, maydalanadi va elakdan o'tkaziladi. Tayyor mahsulotning sath yuzasi, solishtirma og'irligi, suspenziyasining barqarorligi, pH ko'rsatkichi, bo'kish qobiliyati, qovushqoqligi, namligi, sochiluvchanligi o'lchanadi va albatta tarkibidagi og'ir metallar miqdoriy tahlil qilinadi.

### **2.4. Mineral gilmoyalarning reologik xossalarini aniqlash**

Mineral gilmoyalarning qovushqoqligi laboratoriya sharoitida «DVIII Brookfield» vizkozimetrida o'lchandi. (2%) li namunalar suvda eritilib, 24 soat davomida qoldirilib, so'ngra o'lchandi.

### **2.5. Navbaxor bentonit mineralini SAM bilan modifikasiyalash**

Tozalangan bentonit minerali kuyidagicha modifikasiyalandi: 0,5 mm dagi toza bentonitga 0,1 M kationit eritmasidan 1 : 22 (xajm) nisbatda aralashtiriladi va elektrik aralashtirgichga ( $\tau=2$ soat,  $T=55^{\circ}\text{C}$  da) qo'yiladi. Shundan so'ng fil'trlanib, HCl bilan (AgCl ning kamgina loyqasi hosil bo'lguncha), tekshiriladi, so'ngra quritgich shkafida 2 soat davomida 100-150°C da quritiladi. Kationit eritmasi sifatida NaCl ishlatildi.

Quritilgan gilmoya geksadesiltrimetilammoniy bromid bilan 3 mol/l konsentrasiyada 1:3 massa nisbatda suv xammomida 6 soat davomida modifikasiyalandi. So'ngra sentrifugalash yo'li bilan fil'trlab ajratib olinadi. Olingan organobentonit 363K da 2 soat davomida quritgichda quritiladi. Shundan so'ng 63  $\mu\text{m}$  li elakdan o'tkaziladi.

## 2.6. Organobentonitning sorbsiyalash kinetikasi

Ochiq ko'k aktiv bo'yoqni organobentonit bilan adsorbsiya tajribalari 293, 303, 313<sup>0</sup>K xaroratda o'tkazildi. Erlenmeyer kolbasiga 50 ml xar xil konsentrasiyalari ( $2.00-4.50 \cdot 10^{-4}$  mol'/dm<sup>-3</sup>) bo'yoq eritmasi va 0,01-0,05g miqdorlarda adsorbent solindi. Kerakli pH HCl yoki NaOH eritmalari tomchilab solinib nazorat qilindi. Kolba 60 min. davomida magnitli aralashtirgichga qo'yildi. So'ngra eritma fil'trlandi va spektrofotometr UV-2101 (Shimadzu UV-2101PC) da optik zichligi aniqlandi. To'lqin uzunligi adsorbsiyadan oldin va keyin (Ochiq ko'k aktiv bo'yoq uchun  $\lambda_{\max} = 592$  nm) o'lchandi.

### III -bo'lim. Tajriba natijalari va ularning taxlili

#### 3.1. Organomineralining sorbsion xossalarini tadqiq etish

Suvda eruvchan aktiv bo'yoqlar turli xil paxta, neylon, ipak matolarini bo'yash va gul bosish jarayonida keng ishlatiladi. Gilmoya yuzasidagi manfiy zaryadlangan va aktiv bo'yoqlar orasidagi kuchsiz ta'sir hisobiga bu bo'yoqlarning adsorbsiyalanishi, ya'ni modifikasion bentonitni adsorbent sifatida qo'llanilishi tadqiq etildi.

Adabiyotlar taxlili qismida aytilganidek, bentonitning ichki strukturasi kremniykislorodli va alyumokislorodli oktaedrlardan iborat bo'lib, ular bir-biri bilan qavatlar hosil qiladi. Bentonit kationli sirt aktiv modda geksadesiltrimetilammoniy bilan modifikasiyalansa, uning yuzasining kimyoviy tabiati va ichki strukturasi o'zgaradi. Organobentonit va modifikasiyalangan bentonit aktiv bo'yoqlarni sorbsiyalashda yaxshi adsorbent sifatida qo'llanildi [56-57].

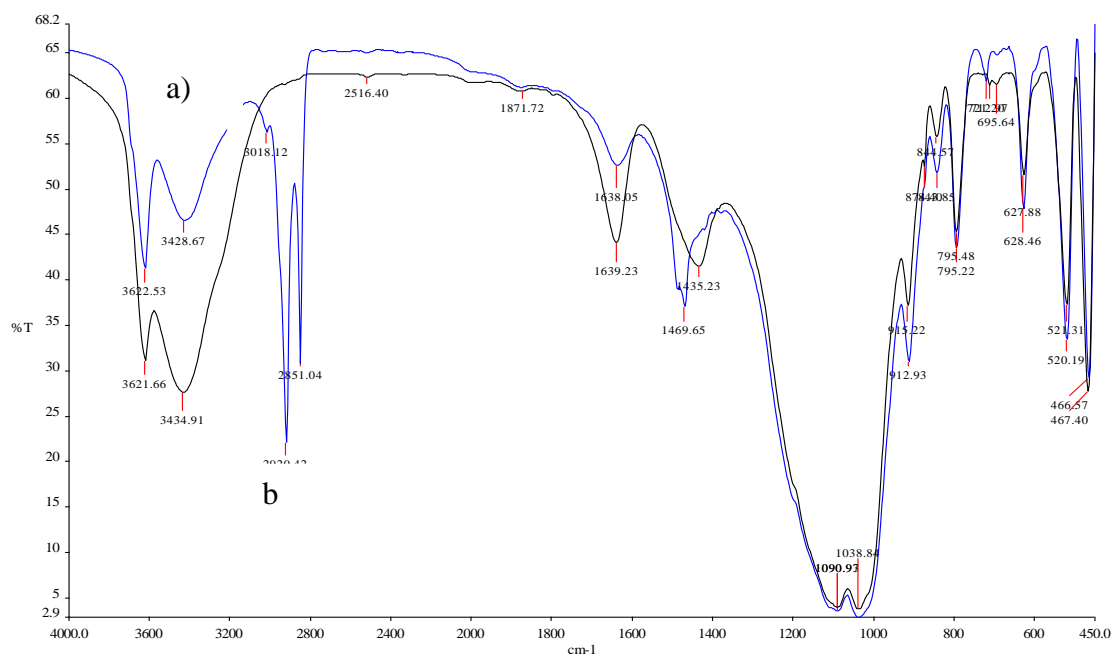
Biz ilmiy ishimizda Navbaxor ishqoriy bentonit gilmoyasini dodesiltrimetil va geksadesiltrimetilammoniy bromid bilan modifikasiyalab, ularni aktiv bo'yovchi moddalarni sorbilashda qo'llashni oldimizga maqsad qilib qo'ydik. Mineral gilmoya va modifikasion bentonit gilmoyalarining fizik kimyoviy, reologik va adsorbsion xossalari aniqlandi. Buning uchun turli xil mineral gilmoya namunalari kimyoviy tarkibi silikatli, atom-adsorbsion analiz orqali aniqlandi (1-jadl).

1-jadval

Mineral gilmoyalarning kimyoviy tarkibi, (%)

Navbaxor Gilmoyalari	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	CaO	K <sub>2</sub> O	MgO	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Boshka elem. Oksidlari
Karbonatli-paligorskit	46,79	-	8,63	-	10,08	-	2,74	1,60	1,99	14,0
Ishqoriy bentonit	57,91	13,69	5,10	1,53	0,48	1,75	1,84	0,35	0,43	16,71

Navbaxor ishqoriy bentoniti va GDTMABr-Bentonitning Infraqizil spektrlari IQ spektrofotometriya usuli yordamida «Jasco-300E»Fur'e spektrometrida olindi (1-rasm).

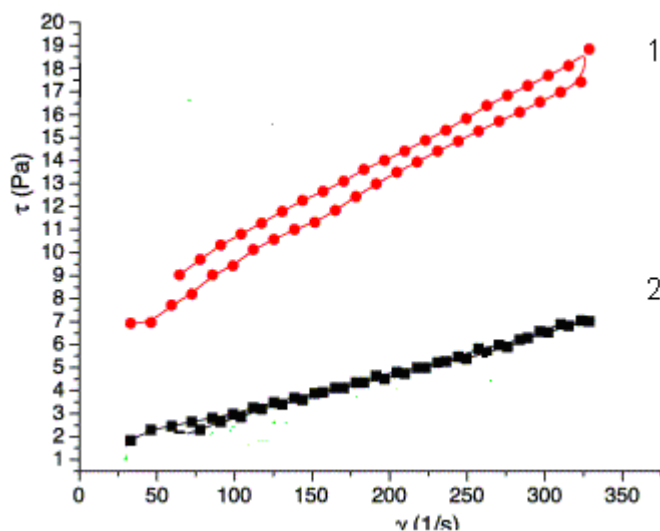


**1-Rasm. a) Navbaxor bentoniti va b) organobentonitning IQ spektrlari**

1- rasmda tabiiy bentonit (a) va organobentonitning (b) IQ spektrlari keltirilgan.  $3435\text{ cm}^{-1}$  sohada (a) Na-bentonitning gidroksid guruxi, ya'ni H---O---H siljish, montmorillonit strukturasiidagi silikatga,  $1640$  va  $1435\text{ cm}^{-1}$  soxadagi cho'qqilar.  $915\text{ cm}^{-1}$  soxadagi cho'qqi ( $\text{Al}_2\text{OH}$ ) va  $795\text{-}815\text{ cm}^{-1}$  soxadagi cho'qqi esa ( $\text{MgAlOH}$ )ga,  $1038\text{-}1090\text{ cm}^{-1}$  soxadagi cho'qqi Si-O-Si tetradral guruxiga tegishli.  $2851$  va  $2921\text{ cm}^{-1}$  soxasidagi yuqori intensiv yutilish cho'qqilari, modifikasiyalangan bentonitga (b) xarakterlidir. Bu  $1396$  i  $1470\text{ cm}^{-1}$  soxasidagi yutilish chiziqlar metil va metilen guruxlarining simmetrik va asimmetrik valent tebrinishlarini ko'rsatadi, va bu chiziqlar tabiiy bentonit spektrida namoyon emas. Bundan hulosa qilish mumkinki, bentonit xaqiqatan xam, kation sirt aktiv modda geksadesiltrimetilammoniy bromid bilan modifikasiyalangan.

Ma'lumki gilmoyalar suvda eriganda ular bukadi va kolloid sistema xosil qiladi. Ularning qovushqoqligi o'zgaradi, ya'ni non'yuton suyuqliklar xossasiga ega bo'lib qoladi [58]. Reologik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, Karbonatli

paligorskit bentonit, Navbaxor bentoniti minerallarining qovushqoqligi gradient tezlikka bog'liq bo'ladi, ya'ni gradient tezlik oshirilganda qovushqoqligi ham ortadi. Vaqt va gradient tezlikning o'zgarishi gilmoyalarning qovushqoqligiga ta'sir qiladi. Barcha dispersiya namunalari Bingem plastik xossalarni namoyon qildi (2-rasm).

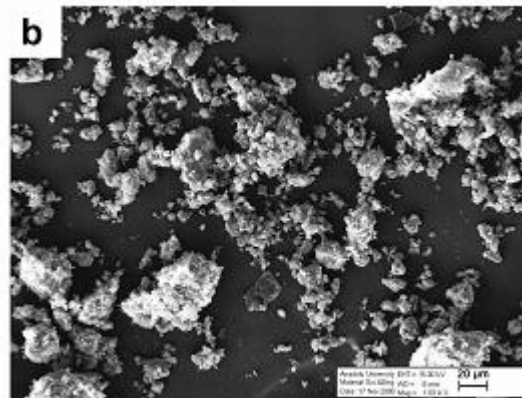
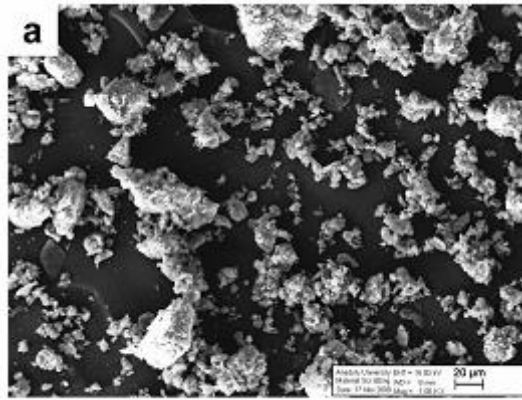


**2-Rasm. 1)Navbaxor ishqoriy bentoniti; 2)Karbonatli poligorsit gilmoyalarning plastik qovushqoqligi**

2-rasmdan ko'rinib turibdiki, Navbaxor ishqoriy bentonit gilmoyasi karbonatli gilmoyaga nisbatan yuqori plastik qovushqoqlikka ega.

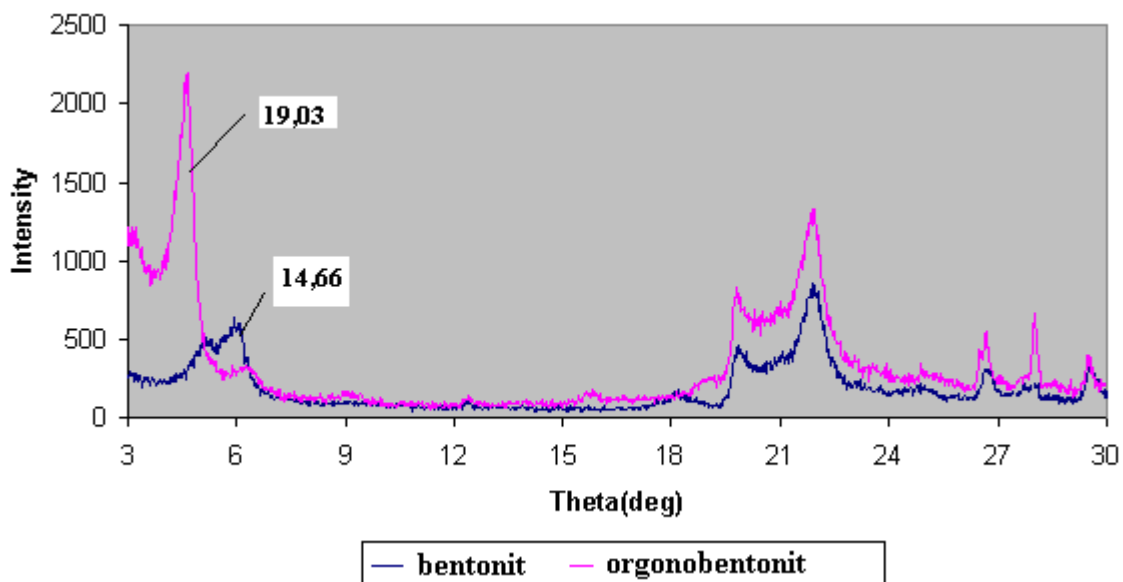
3-Rasmda a) Navbaxor ishqoriy bentoniti va modifikatsiyalangan bentonitning optik ko'rinishlari ko'rsatilgan. Bentonit gilmoyasi o'zining nozik strukturasi bo'yicha amorf modda hisoblanadi. Uning optik mikrostrukturasi mikroglobulyar zarrachalarni ko'rish mumkin.

Ammo modifikator kiritilganda uning mikrostrukturasi keskin o'zgaradi, ya'ni uzun anizodiametrik zarrachalar namoyon bo'ladi.



### **3-Rasm. Navbaxor bentoniti va modifikatsiyalangan bentonitning optik ko'rinishlari**

Bentonit sirt yuzasida sirt aktiv moddaning strukturasi aniqlash maksadida uning rentgenogrammasi xam olindi. Organobentonitdagi cho'qqilarning yuksalishi bentonit tarkibi organik molekulalarning ta'sirida bo'kish darajasi bilan yuz beradi. 4-rasmda bentonit va organobentonitning rentgen difraksiya namunalari ko'rsatilgan.



#### 4- Rasm. Navbaxor bentoniti va modifikasiyalangan bentonitning difraktogrammasi

Sirt aktiv modda bo'lmagan holatda bentonit 14.66 Å cho'qqida, modifikasiyalangan bentonitda esa 19,03 Å ga teng bo'ladi. Bu yana bir bor mineral gilmoya bilan geksadesiltrimetilammoniy bromidning o'zaro ta'sirlashuvini isbotlaydi.

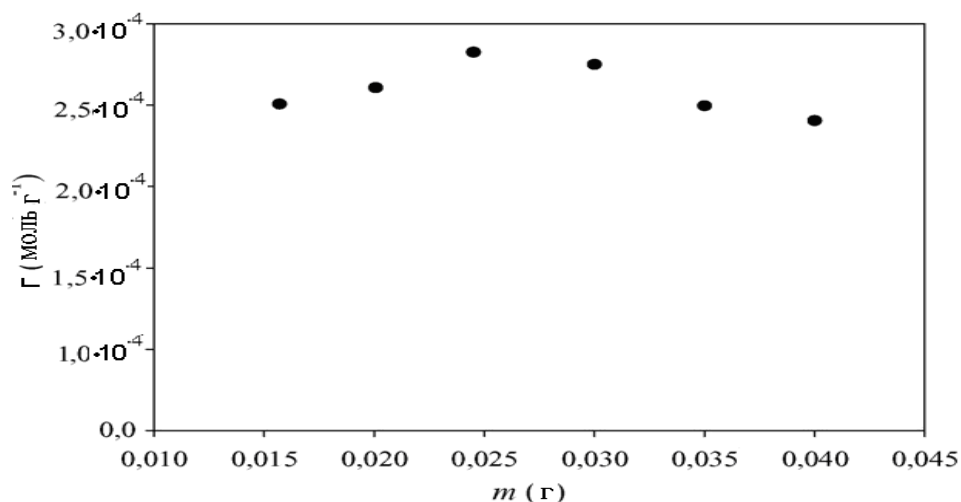
#### 3.2. Organobentonitning aktiv bo'yoqlarni sorbsiyalash kinetikasini o'rganish

Kationli sirt aktiv moddalar bilan modifikasiyalangan bentonit gilmoyasi qimmatbaxo adsorbentlarga alternativ modda sifatida to'qimachilik sanoatidagi pardoqlash fabrikasida oqova suvlar tarkibidagi bo'yoqlarni, metallarni adsorbsiyalashda qo'llaniladi.

Biz ilmiy ishimizda bentonit gilmoyasini geksadesiltrimetilammoniy bromid bilan modifikasiyalab, turli konsentrasiyadagi ochiq ko'k aktiv bo'yog'ining adsorbsiyalanish jarayonini o'rgandik. Bo'yog'ning adsorbsiyalanishidan oldin va keyin optik zichlikda ( $\lambda_{max} = 592$  nm ochiq ko'k aktiv bo'yog' uchun) yutilish to'lqin uzunligi aniqlandi.

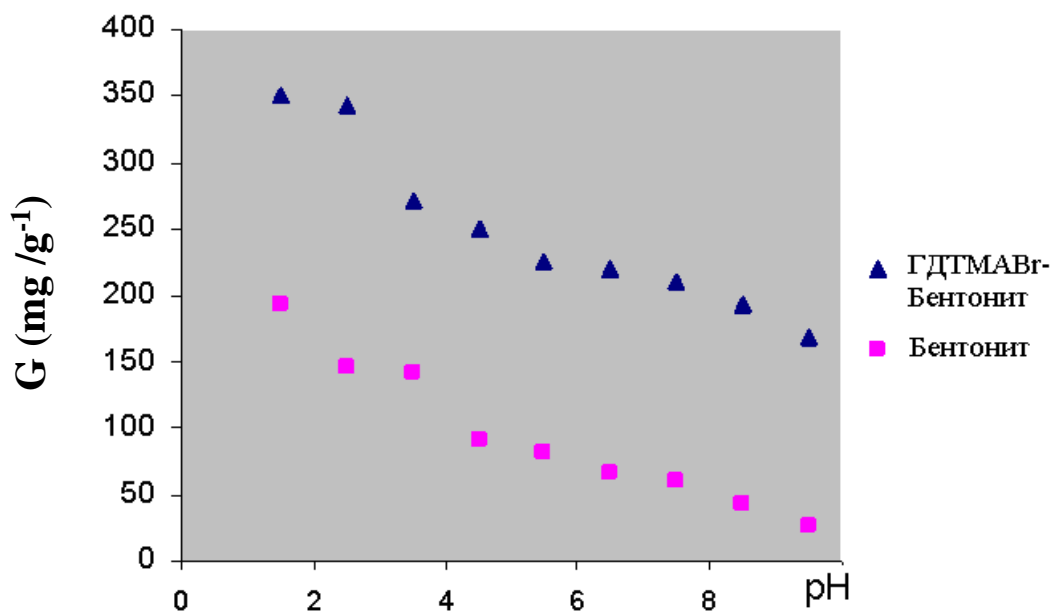
5-rasmdan ko'rinib turibdiki, ochiq ko'k aktiv bo'yog' uchun adsorbsion yutilish adsorbentning massasi 0,025 g bo'lgan holatda yuqori ekan.

Organobentonitga ochiq ko'k aktiv bo'yoq sorbsiyaning oshishini organofil bentonit va adsorbat orasida birikish vujudga kelishi bilan tushuntirish mumkin.

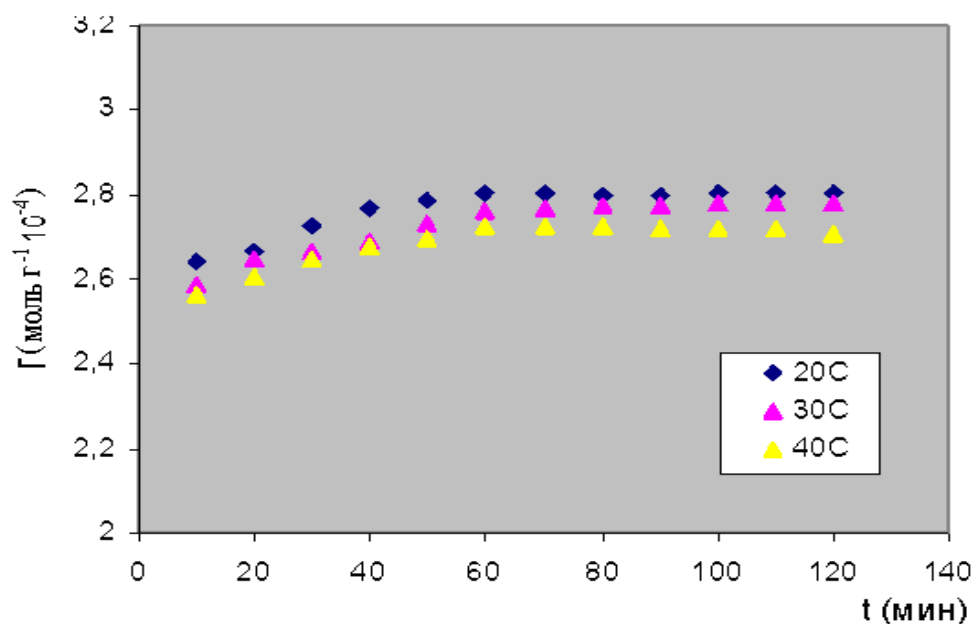


**5-Rasm. Adsorbentning xar xil massada ochiq ko'k aktiv bo'yovchi moddaning adsorbsiyasi**

6-rasmda pH 1,5 dan 9,5 gacha o'zgaranda ma'lum xaroratda ochiq ko'k aktiv bo'yog'ining adsorbsion yutilishi keltirilgan. 6- rasmdan ko'rinib turibdiki, pH ortishi bilan adsorbsion yutilish kamayadi. Bu GDTMABr- bentonit va bo'yoq anioni orasida elektrostatik o'zaro ta'sir vujudga kelishi bilan sodir bo'ladi.



**6- Rasm. Har xil pH muhitida ochiq ko'k aktiv bo'yovchi moddaning adsorbsion yutilishi**



**7- Rasm. Turli xil xaroratda ochiq ko'k aktiv bo'yovchi moddaning adsorbsion yutilishi**

7- rasmdan ko'rinib turibdiki, xarorat ortishi bilan adsorbsiya kamayadi, bu molekulalarning intensiv issiqlik xarakatining ortishi natijasida va adsorbent yuzasida bo'yoq molekulalarining fiksasiyasining qiyinlashishidan sodir bo'ladi.

2-jadvalda esa doimiy xaroratda turli xil pH muhitida organobentonitga ochiq ko'k aktiv bo'yog'ining adsorbsion yutilish natijalari keltirilgan. Bu ko'rsatkichlardan ko'rish mumkinki, pHning ortishidan adsorbsiya kamayadi va optimal deb pH =1,5 olinishi kerak. Bu anion bo'yoq va modifikasion bentonit orasidagi kuchli elektrostatik bog'larning vujudga kelishi bilan tushuntiriladi.

2-jadval

Turli xil pH muhitda bentonit va organobentonitga ochiq ko'k aktiv bo'yovchining adsorbsion yutilishi

pH	G (mol' g <sup>-1</sup> )	
	Bentonit	organobentonit
1,5	1,927x10 <sup>-4</sup>	2,800x10 <sup>-4</sup>
2,0	1,687x10 <sup>-4</sup>	2,686x10 <sup>-4</sup>
2,5	1,462x10 <sup>-4</sup>	2,545x10 <sup>-4</sup>
3,5	1,437x10 <sup>-4</sup>	2,260x10 <sup>-4</sup>
4,5	0,902x10 <sup>-4</sup>	1,897x10 <sup>-4</sup>
5,5	0,807x10 <sup>-4</sup>	1,684x10 <sup>-4</sup>
6,5	0,674x10 <sup>-4</sup>	1,797x10 <sup>-4</sup>
7,5	0,607x10 <sup>-4</sup>	1,677x10 <sup>-4</sup>
8,5	0,437x10 <sup>-4</sup>	1,551x10 <sup>-4</sup>
9,5	0,251x10 <sup>-4</sup>	1,344 x10 <sup>-4</sup>

3- jadval

Turli xil xarorat va vaqtda ochiq ko'k aktiv bo'yovchining organobentonitda adsorbsiyalanishi

T (daq)	Bo'yovchi modda konsentrasiyasi 2,5x10 <sup>-4</sup> mol' dm <sup>-3</sup> G (mol' g <sup>-1</sup> ) 10 <sup>-4</sup>		
	293 <sup>0</sup> K	303 <sup>0</sup> K	313 <sup>0</sup> K
5	2,617	2,565	2,540
10	2,645	2,589	2,567
20	2,667	2,648	2,604
30	2,725	2,665	2,647
40	2,766	2,689	2,679
50	2,786	2,735	2,694
60	2,804	2,763	2,726
70	2,802	2,769	2,724
80	2,799	2,773	2,725
90	2,801	2,776	2,722
100	2,806	2,779	2,720
110	2,804	2,78	2,723
120	2,802	2,778	2,711

3.-jadvaldan ko'rinib turibdiki, harorat va vaqt ortishi bilan modifikasion bentonitga bo'yokning adsorbsion yutilishi kamayadi, ya'ni temperatura ortishi bilan adsorbent sirt yuzasida GDTMABr molekulasi fiksiyasi qiyinlashadi.

Demak, organobentonit kislotali muxitda (pH=1,5) yuqori adsorbsion xossaga ega. Bu xodisa gilmoya markazidagi guruxlar bilan anion bo'yoqlar orasida mustaxkam elektrostatik ta'sir bo'lganligidan sodir bo'ladi.

### **3.2. Organobentonitning termodinamik parametrlarini va dzetta potensialini aniqlash**

Tajribada topilgan adsorbsiya izotermasini topish uchun ko'p tenglamalar taklif etilgan. Ulardan eng ko'p kullaniladigani Freydlis va Lengmyur tenglamalaridir [62-63]. Freydlis izotermasi:  $\Gamma = K_{\phi} \cdot C^n$ , bu yerda  $K_{\phi}$  - doimiy son bo'lib, muvozanatdagi konsentrasiya birga teng bo'lgandagi adsorbsiya;  $n$  - adsorbsiya izotermasining kiyshikligini ifodalovchi doimiy son; uning kiymati 0,1-0,8 atrofida bo'ladi. Freydlis izotermasi parabolik ko'rinishidagi egri chiziq bo'lib, u muvozanatdagi konsentrsiyaning o'rtacha kiymatida (yuqoridagi rasmda ikkinchi qism) qo'llaniladi. Freydlis tenglamasidagi doimiy sonlarni topish uchun tenglamani logarifmlanadi:  $\lg \Gamma = \lg K_{\infty} + n \lg C$  va quyidagicha ko'rinishda

bo'ladi:  $\Gamma_c = K C_c^{\frac{1}{n}}$ . Shuni aytish kerakki, Freyndlis tenglamasi monomolekulyar adsorbsiya uchun bo'lib, o'rtacha bosim va konsentrsiyaga bog'liq. Tajriba natijalari asosida Lengmyur va Freyndlis izoterma chiziq-lari hosil qilindi. Adsorbsion muvozanat Freyndlis modelidan ko'ra Lengmyur modeliga to'la mos keldi. 4-6 jadvallarda 293, 303, 313<sup>0</sup>K temperaturalarda aktiv ko'k bo'yogining 2,5-4,5 mol'/dm<sup>3</sup> konsentrsiyalarda sorbsiya izotermalari keltirilgan. Bu jadvallar natijalaridan shuni ko'rish mumkinki, adsorbsiyalangan aktiv ko'k bo'yovchining (C<sub>0</sub>) konsentrsiyasi 2,5 dan 4,5 mol'/dm<sup>3</sup> gacha bo'lganda organobentonitga bo'yovchi modda adsorbsiyasi 293<sup>0</sup>K da 2,800 10<sup>-4</sup> dan 3,448 mol'/g<sup>-1</sup> gacha; 303<sup>0</sup>K da 2,763 dan 3,427 mol'/g<sup>-1</sup> gacha va 313<sup>0</sup>K da 2,682 dan 3,364 mol'/g<sup>-1</sup> gacha ortadi.

## 4- jadval

293<sup>0</sup>K xaroratda ochiq ko'k aktiv bo'yovchining organobentonitda  
adsorbsiyalanishi

$C_0 \cdot 10^{-4}$	$C \cdot 10^{-4}$	$G \cdot 10^{-4}$	$1/S_e \cdot 10^3$	$1/G_e \cdot 10^3$	$\ln G_e$	$\ln S_e$
(mol <sup>3</sup> /dm <sup>3</sup> )	(mol <sup>3</sup> /dm <sup>3</sup> )	(mol <sup>3</sup> /g <sup>-1</sup> )	(dm <sup>3</sup> / mol <sup>3</sup> <sup>-1</sup> )	(g/ mol <sup>3</sup> <sup>-1</sup> )		
2,50	1,137	2,800	8,795	3,571	-8,180	-9,081
2,75	1,355	2,845	7,380	3,521	-8,166	-8,906
3,00	1,524	2,891	6,561	3,459	-8,148	-8,788
3,25	1,709	2,929	5,851	3,356	-8,176	-8,674
3,50	2,017	3,202	4,957	3,123	-8,046	-8,508
4,00	2,690	3,387	3,717	2,952	-7,990	-8,220
4,50	3,278	3,448	3,050	2,818	-7,943	-8,022

## 5- jadval

303<sup>0</sup>K xaroratda ochiq ko'k aktiv bo'yovchining organobentonitda  
adsorbsiyalanishi

$C_0 \cdot 10^{-4}$	$C \cdot 10^{-4}$	$G \cdot 10^{-4}$	$1/S_e \cdot 10^3$	$1/G_e \cdot 10^3$	$\ln G_e$	$\ln S_e$
(mol <sup>3</sup> /dm <sup>3</sup> )	(mol <sup>3</sup> /dm <sup>3</sup> )	(mol <sup>3</sup> /g <sup>-1</sup> )	(dm <sup>3</sup> / mol <sup>3</sup> <sup>-1</sup> )	(g/ mol <sup>3</sup> <sup>-1</sup> )		
2,50	1,142	2,763	8,756	3,619	-8,193	-9,077
2,75	1,487	2,784	6,724	3,591	-8,186	-8,813
3,00	1,627	2,791	6,146	3,582	-8,183	-8,723
3,25	2,113	2,809	4,732	3,559	-8,177	-8,462
3,50	2,124	3,106	4,708	3,219	-8,076	-8,457
4,00	2,762	3,245	3,620	3,081	-8,033	-8,194
4,50	3,286	3,427	3,043	2,918	-7,978	-8,020

313<sup>0</sup>K xaroratda ochiq ko'k aktiv bo'yovchining organobentonitda  
adsorbsiyalanishi

$C_0 \cdot 10^{-4}$	$C \cdot 10^{-4}$	$G \cdot 10^{-4}$	$1/S_e \cdot 10^3$	$1/G_e \cdot 10^3$	$\ln G_e$	$\ln S_e$
(mol'/dm <sup>3</sup> )	(mol'/dm <sup>3</sup> )	(mol'/g <sup>-1</sup> )	(dm <sup>3</sup> / mol' <sup>-1</sup> )	(g/ mol' <sup>-1</sup> )		
2,50	1,194	2,682	8,375	3,728	-8,223	-9,033
2,75	1,516	2,726	6,596	3,668	-8,207	-8,794
3,00	1,638	2,765	6,105	3,616	-8,193	-8,716
3,25	2,006	2,863	4,985	3,492	-8,158	-8,514
3,50	2,214	2,976	4,516	3,360	-8,119	-8,415
4,00	2,824	3,168	3,541	3,156	-8,057	-8,172
4,50	3,304	3,364	3,026	2,972	-7,997	-8,015

ammo xarorat ortishi natijasida adsorbsiya kamayadi. Adsorbsiya nafaqat konsentrasiyaga, balki modda tabiati va temperaturaga ham bog'liq.

Lengmyur tenglamasi erigan moddaning muvozanatdagi konsentrasiyasining istagan qiymatidagi izoterma xolatini ifodalashi mumkin.

Doimiy konstanta ( $K_L$ ) ni qo'llab, Lengmyur izoterma asosida quyidagi formuladan  $\ln K_L = -\frac{\Delta G^0}{RT} = -\frac{\Delta H^0}{RT} + \frac{\Delta S^0}{R}$  ental'piya  $\Delta H$  va entropiya  $\Delta S$  xisoblandi.

7-jadvalda organobentonitning turli xaroratlarda aktiv ko'k bo'yovchini adsorbsiyasining termodinamik parametrlari va erkin energiyasi  $\Delta G$  keltirilgan.

Turli xaroratda GDTMABr-bentonit bilan aktiv ko'k bo'yovchining  
adsorbsiyalash termodinamik parametrlari

t (°C)	$\Delta G$ (kJ mol' <sup>-1</sup> )	$\Delta H$ (kJ mol' <sup>-1</sup> )	$\Delta S$ kJ mol' <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>
20	-25,04		
30	-25,73		
40	-26,43	-4,55	+69,88

Jadval natijalaridan ko'rinib turibdiki,  $\Delta H$   $-4,51 \text{ kDj mol}^{-1}$  ga tengligi jarayonning ekzotermik va fizikaviy adsorbsiya ekanligini,  $\Delta S$   $+68,66 \text{ kDj/mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$  musbat bo'lishi, adsorbsiyaning monomolekulyarligi, sistema esa tartibsizligini ko'rsatadi.

Kation aktiv modifikator va manfiy zaryadli gilmoya zarrachalari orasidagi kuchli elektrostatik va dispersion ta'sirlar natijasida, kationli sirt aktiv moda bentonit yuzasida nafakat elektrolitik, balki Van –der Vaals kuchlari bilan boglangan xolda adsorbsiyalanadi.

Xulosa qilib aytilganda, kislotali muxitda, ya'ni  $\text{pH}=1.5$  bo'lganda  $20^{\circ}\text{C}$  haroratda organobentonit yuqori adsorbsion xossaga ega. Bu gilmoya markazidagi guruxlar bilan bo'yoqning anion guruxlari orasida mustaxkam elektrostatik ta'sir bo'lganligidan sodir bo'ladi [64,65].

To'qimachilik sanoatidagi pardoqlash fabrikasidagi oqova suvlar tarkibidan aktiv bo'yoqlarni adsorbsiyalashda geksadesiltrimetilammoniy bromid bilan modifikasiyalangan bentonit gilmoyasini qimmatbaxo adsorbentlarga al'ternativ material sifatida qo'llaniladi va tozalangan oqova suvlar qayta ishlatishga yaroqli bo'ladi.

## X U L O S A

1. Navbaxor ishqoriy bentoniti geksadesiltrimetilammoniy bromid yordamida modifikasiyalandi va organobentonitning fizik-kimyoviy, reologik, adsorbsion xossalari o'rganildi.
2. Organobentonitning aktiv bo'yoqlarni adsorbsiyalash xossasi xarorat, aktiv bo'yok konsentrasiyasi, pH ning o'zgarishiga bog'likligi ko'rsatildi.
3. Organobentonitning 20<sup>0</sup>C xarorat, pH 1,5, ochik ko'k aktiv bo'yoq konsentrasiyasi  $2,5 \cdot 10^{-4}$  mol g<sup>-1</sup> bo'lganda adsorbsion yutilishi 502 mg/g ga tengligi aniqlandi.
4. Ochiq ko'k aktiv bo'yog'ining organobentonitga adsorbsiyasining izotermik va termodinamik parametrlari keltirildi.
5. Kationli sirt aktiv modda geksadesiltrimetilammoniy bromid bilan modifikasiyalangan bentonit gilmoyasi qimmatbaxo adsorbentlarga alternativ modda sifatida OAJ «Imidjtekstil» to'qimachilik korxonasiidagi pardozlash fabrikasida oqova suvlar tarkibidagi aktiv bo'yoqlarni adsorbsiyalashda qo'llanildi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Акимбаева А.М. Успехи и проблемы в области полимеризации мономеров на поверхности дисперсных слоистых силикатов // Изв. МОН и НАК РК. Сер.хим-2003.—№3.-С.31-45.
2. Ергожин Е.Е. Акимбаева А.М., Габдулина Ю.Р. Сорбционные свойства органоглин // Химический журнал Казахстана.-2004.-№3.-С.116-133.
3. Арипов Э.А. Природные минеральные сорбенты, их активирование и модифицирование. –Ташкент: ФАН, 1970. -251 с.
4. Дашинамжилова Э.Ц., Брызгалова Л.В. Влияние полигидрокомплексов железа (3+) на адсорбционные свойства глины. //Тезисы докл. Всеросс. Науч. Чтения с межд.участием, посвящ. 70-летию со дня рожд. Чл-корр.АНН СССР М.В. Мохосоева. – Улан-Удэ, 2002.-С.127-129.
5. Паничев А.Ю., Бердов Г.И., Паничева Г.Г., Прибатурин Н.А. Ударно-волновая технология обогащения и активации глинистого сырья Сибири // Тезисы докл. Науч-прак. Конф. «Керамические материалы: производство и применение ». – Москва, 2000.С.4-6.
6. Цицишвили Г.В., Шуакришвили М.С., Барнабишвили Д.Н. Адсорбционные свойства химически модифицированных глин// Природные сорбенты: сб.статей.-Москва: Наука, 1967-С.45-55.
7. Ханхадаева С.Ц., Бадмаева С.В., Дашинамшилова Э.Ц., и др. Влияние модифицирования на структурные, кислотные и каталитические свойства слоистого алюмосиликата // Кинетика и катализ. -2004.Т.45, №5.-С.748-753.
8. Ергожин Е.Е, Акимбаева А.М., Габдулина Ю.Р. Достижение в области модификации глинистых минералов // изв. МОН и НАН РК. Сер. Хим.-2004.№4.-С.34-35.
9. Бондаренко А.В., Филоненко Ю.А., Окунева Л.А. Химическое модифицирование монтмориллонита.//материалы1 всеросс. Конф.

«Физико- химические процессы в конденсированном состоянии и на межфазных границах»- Воронеж, 2002.-С.390-391.

10. Баталова Ш.Б. Физико- химические основы получения и применения катализаторов и адсорбентов из бентонитов.-Алма-Ата: Наука, 1986.- 163с.
11. Филоненко Ю.Я., Бондаренко А.В. Адсорбционные характеристики активированных природных глинистых сорбентов// химия твердого топлива. -2002. -№1. –С.51-58.
12. Иванчев С.С., Дмитриенко А.В. Полимеризационное наполнение методом радикальной полимеризации как способ получения композиционных материалов //Успехи химии.-1982.-Т.51, Вып.6.- С.1178-1200.
13. Крокер Р., Шнейдер М., Хаманн К. Полимерные реакции на поверхностях порошков// Успехи химии.-1974.-Т.43, вып.2.-С.349-369.
14. Кусницина Т.А. Стабильность и каталитические свойства катионзамещенных форм монтмориллонита: автореф. Дис.канд.хим.наук.-Киев.1986.25с.
15. Dobrowski A. Adsorption—from theory to practice. // Adv. Colloids Interface Sci. 2001. –93. –Р. 135–224.
16. Набивач В.М. Органоглины в газохроматографическом анализе коксохимических продуктов // Кокс и химия. -1995.-№4.-С.17-25.
17. Жумагалиева Ш.Н., Дауренбек Ж.Д., Бейсебеков М.К., Абилов Ж.А., Бурашева Г.Ш. Структурно- реологические свойства системы бетонитовая глина -алхидин//Вестн.КазНУ.-2003.-№2(30).-С.291-296.
18. Ергожин Е.Е., Акимбаева А.М., Товасаров А.Д. Перспективы и проблемы в области прививочной полимеризации мономеров на различных подложках // Химический журнал Казахстана.-2006.-№1.- С.31-47.

19. Breen C., Watson R. Acid-activated organoclays: preparation, characterization and catalytic activity of polycation-treated bentonites // *Appl. Clay Sci.* -1998.-Vol.12, №6.-P.479-494.
20. Moronta A., Ferrer V., Quero J., Arteaga G., Choren E. Influence of preparation method on the catalytic properties of acid-activated tetramethylammonium-exchanged clays // *Appl. A, General.* -2002.-Vol.230, №1-2.-P.127-135.
21. Dias F.N.L., Polito W.L., Gushikem Y. Sorption and preconcentration of some heavy metals by 2-mercaptobenzothiazole clay // *Talanta.* -1995.-Vol.4, №8.-P.1031-1036.
22. Куриленко О.Д., Михалюк Р.В. Адсорбция алифатических аминов на бентоните из водных растворов // *Коллоид. Журн.* -1959.-Т.21, №2.-С.195-199.
23. Production and use of organoclays, hydrophilic clays and HCO-based thickeners // *Surface Coat. Int.* -1995.-Vol.78, №10.-P.452.
24. Schmidt C.U., Lagaly G. Surface modification of bentonites and their rheological and colloidal properties // *Clay Miner.* -1999.-Vol.34, №3.-P.447-458.
25. Xi Y., Ding Zh., He H., Frost R.L. Structure of organoclays-an. X-ray diffraction and thermogravimetric analysis study // *J. Colloid and Interface Sci.* -2004.-Vol.277, №1.-P.116-120.
26. Успенская И.Г., Яремко З.М. Исследование структуры кристаллитов аминоорганоминералов // *Физ-хим. Мех. И лиофильность дисперсных систем.* -1989.-№20.-С.29-35.
27. Успенская И.Г., Бродский М.Е., Батура Д.А. Реакционноспособные органоминералы // Тезисы докл. 12 укр. Респ. Конф. По неорг. Химии.-Симферополь, 1989.-Т.2, С.408.
28. Успенская И.Г., Юрчак А.В., Овчаренко Ф.Д. Аминоорганомонтмориллониты, содержащие полиэтиленмин // *Коллоид. Журн.* -1982.-Т.44, №6.-С.1131-1135.

29. Labhassetwar N.K. Metall dimethylglyoxime coraplexes supported on montmorillonite clay mineral// Indian.J.Chem.A.-1994.-Vol.33, №9.-P.866-868.
30. Song S.S., Kim H.Ch., Kim E.H. Structure of organophilic bentonite obtained using metal-organic acid complex // Bull.Acad.Sci.DPR.-1997.-№4.-C.541-546.
31. Kurkova M., Praus P., Intercalation of quaternary salts into montmorillonite as sorbent of pollutants upon water media purification// Chem.Listy.-2000.-Vol.94, №4.-P.241-244.
32. Gardolinski J.E., Pereira R.L., Souza D., Pinto G., Wypych F. Intercalation of into kaolinite // J.Colloid and interface Sci.-2000.-Vol.221, №2.-P.284-290.
33. Sugahara Y., Kitano S., Satokawa S., Satokasha S., Kuroda K., Kato C.Synthesis of kaolinite-lactam intercalation compounds// Bull. Chem.Soc.Jap.-1986.-Vol.5, №8.-P.2607-2610.
34. Wan Chaoying, Zhang Yong, Effect of alkylduaternary ammonium on progressing discoloration of melt intercalated PVC montmorillonit composites // polym. Test 2004 Vol.23, 3, P.299-306.
35. Шапкин Н.А.. Крижаненко Г.А. Синтез и применение модифицированных сорбентов // Тезис докл.б всесоюз.конф. по химии и применению кремнийорганических соед. Рига 1986. –С.141-142.
36. Рак В.С. Взаимодействие аминокислот с поверхностью слоистых силикатов по данным колебательной спектроскопии // Физ.хим.мех.и лиофильность дисперсных систем. 1989.№20. с.66-73.
37. [www.Texinfo.ru](http://www.Texinfo.ru). Peters R.X. Текстильная химия. Очистка Телстильных материалов от загрязнений.
38. Koch M. Yediler A. Ozonation of hydrolyzed Azo dyes Reactive yellow 84 (CI) Chemosphere, 2002. 46, 109-113.

39. Буриев С.Б., Мустафоева М. Эколого-санитарная роль водорослей в очистке сточных вод биологических прудов очистительных сооружений города Бухары // Меж. Практ.. конф. Саратов 2010. I-том. -С.27-29.
40. El-Greundi M.S. Colour removal from textile effluens by adsorption techniques. // *Water Res.* 1991. 25. (3). –P.271-273.
41. McKay G., Adsorption of Dyestuffs from aqueous solutions with activated carbon // III. Intraparticle diffusion processes. *J. Chem. Tech. Biotechnol.* 33A 1983., –P.196–204.
42. McKay, G., 1983. The adsorption of dyestuffs from aqueous solution using activated carbon: analytical solution for batch adsorption based on external mass transfer and pore diffusion. *Chem. Eng. J.* 27, 187–196.
43. Lambrecht R., Angélica M., Eneida C., Edson S. Gleisy Kelly M. Adsorption of Reactive Blue 5G Dye by Activated Carbon and Pyrolyzed Shale Oil Residue. // [Adsorption Science and Technology](#), 2007. –№10. – P.741-749.
44. Ramakrishna, K.R., Viraraghavan, T., 1997. Dye removal using low cost adsorbents. *Water Sci. Technol.* 36, 189–196.,
45. McKay, G., Blair, H.S., Gardner, J.R., 1982. Adsorption of dyes on chitin—I: Equilibrium studies. *J. Appl. Polym. Sci.* 27, 3043–3057.
46. T.N.D.C. Dantas, L.T.C. Beltrame, A.A.D. Neto and C.P.D.A. Moura, Use of microemulsions for removal of color and dyes from textile wastewater, *J. Chem. Technol. Biotechnol.* **79** (2004), pp. 645–650.
47. Polubesova T., Epstein M., Yariy S., Lapidés I. and Nir. S. Adsorpsiyon of alizarinate-micelle complexes on Na-montmorillonite // *Appl. Clay Sci.*, 2004. V. 24, ,№3-4, P.177-183.
48. Ikhtiyarova G.A., Ozcan S.A. Ozcan A. Adsorption behaviour of reactive dye onto modified bentonite from aqueous solutions // International conference 6<sup>th</sup> Aegean analytical chemistry days. Turkey. 2008. p.323.
49. Dobrowski A. Adsorption—from theory to practice. // *Adv. Colloids Interface Sci.* 2001. –93. –P. 135–224.

50. El-Greundi M.S. Colour removal from textile effluents by adsorption techniques. // *Water Res.* 1991. 25. (3). –P.271-273.
51. Armagan, B., Ozdemir, O., Turan, M. and Çelik, M.S. The removal of reactive azo dyes by natural and modified zeolites. // *J.Chem. Technol. Biotechnol.*, 2003., V.78, (7)., –P. 725-732.
52. Wang S., Li H. and Xu L. Application of zeolite MCM-22 for basic dye removal from wastewater. // *Colloid Interface Sci.*, 2006., 295, (1), –P.71-78.
53. Oztekin N., Isci S. Effect of the adsorption of cetylpyridinium bromide on the flow behaviour of bentonite dispersions *Materials Letters* 2002. V.57. -P.684–688.
54. Ozcan A., Oncu E.M., Ozcan A. Adsorption of anionic dye and surfactant from aqueous solutions onto DETMA-sepiolite // *J. Hazard mater.* 2006., №12, –P. 244-252.
55. Ozcan A.S., Erdem B., Ozcan A. Adsorption of acid Blue 193 from aqueous solution onto Na-bentonite and DTMA-bentonite. // *Colloid Interface Sci.* 2004. –№1. (280).–P. 44-54.
56. Ихтиярова Г.А. Очистка текстильных сточных вод от активных красителей модифицированной бентонитовой глиной. // *Журнал проблемы текстиля.* – Ташкент. 2009. -№2. -С.40-45.
57. Ихтиярова Г.А. Модификация бентонита с катионно поверхностно активным веществом и изучение его адсорбционных свойств // *Узбекский химический журнал,* -Ташкент. 2009 -№5.- С.19-22.
58. Ихтиярова Г.А. Реологические свойства загустителей на основе Намонтмориллонита и водорастворимых полиакрилатов // *Композицион материаллар.* -Тошкент, 2008. -№1. -Б.16-17.
59. Партиэль Л.Р., Зенин Г.З., Волнец Н.Ф. *Физическая химия поверхностные явления дисперсных систем.* Учебное пособие. СПб. 2004. –68с.
60. Jaycock V.J. and Parfitt G.D. *Chemistry of interface.* // Ellis Horwood Ltd, 1981, p.344.

61. Greg S. Adsorbsiya, udel'naya poverxnost', poristost'. – M.: 1984.-232s.
62. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. – М.: Химия, 1982. -287с.
63. Ziman L.D., Lechenko N.D. Kolloidnaya ximiya. – M. Agar, 2003. 188s.
64. Ikhtiyarova G.A. Adsorption reactive orange dye with organobentonite // International scientific conference „Membrane and sorption processes and technologies” 2010. Kyiv, Ukraine. P.138.
65. Ikhtiyarova G.A., Ozcan A.A. Ozcan A.S. Characterization of natural- and organobentonite by XRD, SEM, FT-IR and thermal analysis techniques and its adsorption behaviour in aqueous solutions Journal Clay Minerals, V.47, 2012y. P.31–44.

Buxoro davlat universiteti kimyo-biologiya fakul'teti 5440400- kimyo ta'lim yo'nalishi bitiruvchisi Tillaeva Dildoraning «Navbaxor bentonitini to'rtlamchi alkilammoniy bromid tuzlari bilan modifikasiyalash va ularni oqova suvlarni tozalashda ishlatish» mavzusidagi bitiruv malakaviy ishiga

## **T A Q R I Z**

To'qimachilik sanoati korxonalarida turli xil tolalar, mato va gazlamalarni bo'yash va gul bosish jarayonlarida aktiv bo'yovchi moddalar keng qo'llaniladi va bu ishlab chiqarish korxonalarining pardoqlash fabrikalari oqova suvlarining ifloslanishiga olib keladi.

Hozirgi kunda pardoqlash fabrikasida ifloslangan chiqindi oqova suvlarni tozalash uchun, maxalliy xom ashyolar asosida yuqori samarali adsorbentlarni yaratish katta amaliy va ekologik ahamiyatga ega bo'lmoqda.

D. Tillaeva Navbaxor bentonit mineralini to'rtlamchi alkyl ammoniy tuzlari bilan modifikasiyalab, olingan organobentonitni aktiv bo'yovchi moddalarni sorbsiyalashda adsorbent sifatida qo'llash bo'yicha ilmiy tadqiqot olib bordi. Ishda organobentonitning aktiv bo'yovchi moddalarni adsorbtsiyalash xossasi harorat, aktiv bo'yovchi modda konsentratsiyasi, pH ning o'zgarishiga bog'liqligi ko'rsatildi. Malakaviy bitiruv ishi 41 betda bo'lib, 7 ta jadval 10 ta rasmdan iborat. Ishning natijalari «Imidjtekstil» to'qimachilik korxonasi laboratoriyasida sinovdan o'tkazildi va rasmiylashtirilmogda.

D. Tillaeva o'zining madaniyati, tarbiyasi, tirishqoqligi, kamtarinligi bilan guruhdagi do'stlariga o'rnak bo'lib kelmogda. U kelajakda albatta yaxshi o'qituvchi yoki ilmiy xodim bo'ladi deb ishonch bildiraman.

Ish O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining bitiruv malakaviy ishga qo'yilgan talablariga to'la javob berishini inobatga olib, uni himoya qilishga tavsiya etaman.



Buxoro davlat universiteti kimyo-biologiya fakul'teti 5440400- kimyo ta'lim yo'nalishi bitiruvchisi Tillaeva Dildoraning «Navbaxor bentonitini to'rtlamchi alkilammoniy bromid tuzlari bilan modifikasiyalash va ularni oqova suvlarni tozalashda ishlatish» mavzusidagi bitiruv malakaviy ishiga

## **T A Q R I Z**

Hozirgi kunda dolzarb muammolardan biri bu pardoqlash fabrikalaridagi oqova suvlar tarkibidan bo'yoqlarni sorbsiyalash va tozalangan suvlarni qayta ishlatishdir. Ko'pgina sanoat korxonalari to'qimachilik, teri, mo'yna, qog'oz, plastmassa ishlab chiqarish korxonalarining chiqindi oqova suvlari tarkibida sintetik bo'yoqlar uchraydi. Suvdagi juda kam miqdordagi bo'yoqlar xam juda zaxarli hisoblanadi. To'qimachilik soatida bo'yash va gul bosish jarayonida pardoqlash fabrikalaridagi oqova suvlarini tozalash va ularni qayta ishlatish dolzarb muammolardan biridir. Shularni inobatga olganda, hozirgi kunda oqova suvlar tarkibidan bo'yoqlarni tozalash amaliy va ekologik axamiyatga ega bo'lmoqda.

Ushbu malakaviy bitiruv ishi pardoqlash fabrikasidagi ifloslangan oqova suvlar tarkibidan aktiv bo'yovchi moddalarni sorbsiyalashga bag'ishlangan.

Tillaeva Dildora Navbaxor bentonitini kationli sirt aktiv modda dodesiltrimetilammoniy va geksadesiltrimetilammoniy bromid bilan modifikasiyalash jarayonini o'rganib, olingan organobentonitni oqova suvlardagi aktiv bo'yovchi moddalarni sorbilashda adsorbent sifatida qo'llagan. Muallif tomonidan adabiyotlar taxlili juda keng yoritilgan. Ko'pgina yangi adabiyotlardan foydalanilgan. Organobentonit gilmoyasining sorbsiya kinetikasi va termodinamik parametrlari o'rganilgan. Tajriba qismida ko'pgina zamonaviy fizik-kimyoviy usullardan foydalanilgan. Ammo ushbu bitiruv malakaviy ish yutuqlar bilan birga, bir nechta kamchiliklardan xolis emas:

1. Bentonitning faqat kationli sirt aktiv moddalar bilan modifikasiyalanishi o'rganilgan.
2. Organobentonit ishtirokida dixlortriazinli bo'yovchi moddalarning sorbsiyasi ham o'rganilsa maqsadga muvofiq bo'lar edi.

Ko'rsatilgan kamchiliklar bitiruv malakaviy ishining mohiyativa mazmuniga ta'sir etmaydi. Ish O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining bitiruv malakaviy ishiga qo'yilgan talablarga javob berishini inobatga olib, men ishni talab darajasida deb hisoblayman va uni «a'lo» bahoga baholayman.

Buxoro davlat universiteti kimyo-biologiya fakul'teti 5440400- kimyo ta'lim yo'nalishi bitiruvchisi Tillaeva Dildora Murodillaevnaning «Navbaxor bentonitini to'rtlamchi alkilammoniy bromid tuzlari bilan modifikasiyalash va ularni oqova suvlarni tozalashda ishlatish» mavzusidagi bitiruv malakaviy ishiga

## T A Q R I Z

Xozirgi kunda dolzarb muammolardan biri bu pardoqlash fabrikalaridagi oqova suvlar tarkibidan bo'yoqlarni sorbsiyalash va tozalangan suvlarni qayta ishlatishdir. To'qimachilik korxonalarida turli xil iplar, mato va gazlamalarni bo'yash va gul bosish jarayonida aktiv bo'yovchi moddalar keng qo'llaniladi va bu ishlab chikarish korxonalarining pardoqlash fabrikalari oqova suvlarining ifloslanishiga olib keladi.

Ushbu malakaviy bitiruv ishi pardoqlash fabrikasidagi ifloslangan oqova suvlar tarkibidan aktiv bo'yovchi moddalarni adsorbilashga bag'ishlangan. Dissertant tomonidan ilk bor Navbaxor bentonit gilmoyasini kationli modda geksadesiltrimetilammoniy bromid bilan modifikasiya jarayoni o'rganilgan. Olingan birikmalar oqova suvlar tarkibidagi faol bo'yoqlarni ajratib olishda adsorbent sifatida qo'llanilgan. Kinetik va termodinamik tadqiqotlar asosida adsorbsiya jarayoni kattaliklari topilgan va bo'yoq molekulalari adsorbsiyasi Lengmyurning monomolekulyar adsorbsiya mexanizmi bo'yicha sodir bo'lishi aniqlangan.

Malakaviy bitiruv ishida yutuqlar bilan birga, bir nechta kamchiliklar xam yo'q emas:

1. Organobentonit dixlortriazinli va monoxlortriazinli bo'yovchi moddalarning sorbsiyasi urganilmagan.

Ko'rsatilgan kamchiliklar bitiruv malakaviy ishining mazmuni va mohiyatiga ta'sir etmaydi. Ish O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining bitiruv malakaviy ishiga qo'yilgan talablarga javob berishini inobatga olib ishni «a'lo» baxoga baxolayman.

Toshkent Irrigasiya va meliorasiya institutining Buxoro filiali  
«Matematika va tabiiy fanlar»  
kafedrasi mudiri, k.f.n.

**dos.X.N.Baxronov**

