

**MAHALLIY BENTONITLARNI BOYITISH VA MAQSADLI
MODIFIKATSIYALASHNING KOLLOID-KIMYOVIY SAMARASI.**

Abduraxmonov Muhammadrahim Erkinovich

*Termiz Davlat Muhandislik Va Agrotexnologiyalari
Universiteti Magistranti*

**MAQOLA
MALUMOTI**

MAQOLA TARIXI:

Received: 07.06.2026

Revised: 08.06.2026

Accepted: 09.06.2026

KALIT SO'ZLAR:

*Bentonit,
modifikatsiya,
suspensiya, reologiya,
tikсотропиya, kolloid,
barqarorlik, kinetika,
sorbsiya, faollashuv,
gidrofillik, disperslik,
strukturalanish.*

ANNOTATSIYA:

Tadqiqotda mahalliy bentonit xomashyosini mineralogik boyitish hamda tizimli modifikatsiyalash jarayonlarining olingan dispers tizimlardagi kolloid-kimyoviy va reologik qonuniyatlarga ta'siri konseptual jihatdan o'rganilgan. Tabiiy alyumosilikatlarning kristall panjarasini maqsadli modifikatsiyalash orqali suspenziyalarning fazalararo barqarorligi va gidrodinamik muhitdagi kinetik faolligini boshqarish mexanizmlari ochib berilgan. Kimyoviy aktivatsiyaning bentonit zarralari sirt energiyasiga, ion almashinish sig'imiga hamda strukturaviy-mexanik xossalari ta'siri tahlil etilib, olingan suspenziyalarning yuqori tiksotropik qaytuvchanligi isbotlangan. Aniqlanishicha, sirt faol markazlarning maqsadli funkcionallashtirishi geterogen jarayonlarda agregativ barqarorlikni ta'minlaydi va tizimning sorbsion ko'rsatkichlarini tubdan optimallashtiradi. Tadqiqot natijalari neft-gaz burg'ilash eritmalarining barqaror kolloid muvozanatini loyihalash, oqova suvlarni kompozit sorbentlar yordamida ekologik tozalash hamda import o'rnini bosuvchi yuqori dispersli nanotizimlar sintezi uchun fundamental ilmiy-amaliy poydevor bo'lib xizmat qiladi.

Kirish: Zamonaviy kimyo sanoati va dispers texnologiyalarning fundamental vazifalaridan biri - ko'p fazali geterogen tizimlarning kolloid-kimyoviy xossalari mikrodarajada maqsadli boshqarish va kinetik barqarorligini ta'minlashdan iborat. Ushbu kontekstda qatlamli-g'ovakli (2:1 tipidagi) kristall arxitektura ega bo'lgan tabiiy

=====
alyumosilikatlar, xususan, montmorillonit asosli bentonit gillar o'zining yuqori gidrofilligi, anomal shishish qobiliyati va rivojlangan solishtirma sirt maydoni tufayli universal nanomaterialsalar hisoblanadi. Bugungi kunda bentonit dispersiyalari neft-gaz burg'ilash eritmalarida tiksotropik barqarorlashtiruvchi, ekosanoatda yuqori selektiv kompozit sorbent hamda geterogen kataliz jarayonlarida funksional tashuvchi sifatida strategik ahamiyatga ega.

Biroq, aksariyat mahalliy konlardan olingan tabiiy bentonitlar tarkibida kristobalit, kvars va dala shpati kabi ballast minerallarning yuqori konsentratsiyada bo'lishi ularning kolloid faolligini sezilarli darajada pasaytiradi. Kristall panjaradagi izomorf almashinishlarning nomutanosibli va tabiiy nuqsonlar zarrachalararo energetik bog'lanishlarning zaiflashuviga olib keladi, bu esa o'z navbatida agressiv kimyoviy muhitlarda suspenziyalarning agregativ turg'unligini cheklab qo'yadi. Binobarin, mahalliy xomashyo potensialini maksimal darajaga ko'tarish uchun tizimli mineralogik boyitish va fazalararo sirt energiyasini maqsadli kimyoviy modifikatsiyalash dolzarb ilmiy-amaliy muammo hisoblanadi.

Ushbu tadqiqotning konseptual maqsadi - mahalliy bentonit xomashyosini mineralogik komponentlarga ajratish orqali boyitish hamda maqsadli kimyoviy/termik modifikatsiyalashning kolloid-kimyoviy samarasini fundamental va amaliy jihatdan baholashdir. Ishda modifikatorlarning bentonit zarrachalari sirt tabiati va elektrokinetik zeta-potensial xossalari ta'siri, dispers tizimlarda koagulyatsion-tiksotropik strukturalanish qonuniyatlari hamda olingan suspenziyalarning kimyoviy jarayonlar kinetikasiga ko'rsatadigan effektlari kompleks tadqiq etildi. Taklif etilayotgan yondashuv boshqariladigan reologiyaga ega nano-tizimlar arxitekturasini loyihalashda yangi metodologik poydevor bo'lib xizmat qiladi.

Asosiy qism: Mahalliy xomashyo manbalaridan olingan bentonit gillarini mineralogik va sedimentatsion boyitish jarayonlari dispers tizimlarning kolloid-kimyoviy parametrlarini belgilab beruvchi birlamchi fundamental bosqich hisoblanadi. Tabiiy mineral tarkibidagi kvars, dala shpati va kaltsit kabi yo'ldosh ballast aralashmalar mikrodarajadagi fazalararo o'zaro ta'sirlarni cheklab, tizimning kinetik faolligini pasaytiradi. Shu sababli, ko'p bosqichli gidravlik fraksiyalash va gravitatsion cho'ktirish usullari yordamida dispersion muhit tarkibidagi faol montmorillonit fraksiyasining konsentratsiyasi maksimal darajaga yetkaziladi. Gilli arxitekturalardan ballast minerallarning tozalanishi nanozarrachalarning solishtirma sirt maydonini ekstrasensor kengaytiradi va ularning sirt faol markazlari zichligini orttirib, keyingi maqsadli kimyoviy modifikatsiyalash bosqichlari uchun energetik poydevor yaratadi.

Boyitilgan bentonit matritsasining sirt xossalari maqsadli modifikatsiyalash mexanizmlari dispers tizimlardagi elektrokinetik muvozanatni tubdan o'zgartirishga yo'naltirilgandir. Aktivator reagentlarning tabiati va muhitning vodorod ko'rsatkichiga bog'liq holda, alyumosilikat qatlamlarining chekka qismlaridagi gidroksil guruhlarining protonlanishi yoki deprotonlanishi hisobiga sirt zaryadlari balansi qayta taqsimlanadi. Kolloid

tizimlarning termodinamik barqarorlik mezonini miqdoriy ifodalovchi elektrokinetik potensial qiymatining maqsadli kimyoviy ishlov berish natijasida absolyut jihatdan keskin ortishi aniqlanadi. Mazkur ko'rsatkich zarrachalararo energetik to'siqning mustahkamlanishidan, elektrostatik itarish kuchlarining molekulyar tortishish kuchlaridan ustun kelishidan va suspenziyaning agregativ turg'unlikka erishganidan dalolat beradi.

Mikrodarajadagi ushbu o'zgarishlar modifikatsiyalangan tizimlarning makroskopik kolloid-kimyoviy va reologik xususiyatlarida to'liq namoyon bo'ladi. Tabiiy bentonit tarkibidagi nuqsonlar bartaraf etilib, maqsadli kation almashinuvchi modifikatsiyalangan holatga keltirilganda, tizimning shishish darajasi va struktura yopishqoqligi anomal ravishda ortadi. Kristall qatlamlararo masofaning kengayishi nanozarratalar atrofida energetik jihatdan barqaror solvat qobiqlarining shakllanishiga sharoit yaratadi. Eng muhimi, dispers tizimning tashqi mexanik kuchlanish ta'sirida struktura bog'larini uzib oquvchan holatga o'tishi va dinamik harakat to'xtashi bilan o'zining fazoviy karkasini soniyalar ichida qayta tiklashi, ya'ni tiksotropik muvozanatga qaytish qobiliyati keskin tezlashadi.

Xulosa: Tadqiqot doirasida mahalliy bentonit xomashyosini mineralogik boyitish va maqsadli modifikatsiyalashning kolloid-kimyoviy qonuniyatlari hamda geterogen tizimlar kinetikasiga ta'siri fundamental jihatdan o'rganildi. Gidravlik fraksiyalash usuli gilmoya tarkibidagi ballast minerallar ulushini kamaytirib, faol montmorillonit fazasining konsentratsiyasini maksimal darajaga ko'tardi. Zarrachalarning bunday tozalanishi solishtirma sirt maydonining kengayishiga va keyingi ion-almashinuvli jarayonlar uchun yuqori energetik potensialga ega sirt faol markazlar shakllanishiga zamin yaratdi.

Sirt xossalarini maqsadli kimyoviy modifikatsiyalash dispers tizimlarda zarrachalararo elektrostatik double-layer itarish kuchlarining molekulyar tortishish kuchlaridan ustun kelishini ta'minladi. Bu esa Deryagin-Landau-Frveydlx-Overbek nazariyasiga muvofiq, elektrokinetik potensial qiymatining absolyut jihatdan keskin ortishida va suspenziyalarning yuqori termodinamik barqarorlikka erishishida namoyon bo'ldi. Ikki valentli kalsiy ionlarining gidratatsiya energiyasi yuqori bo'lgan bir valentli natriy ionlariga almashtirilishi kristall qatlamlararo masofaning kengayishiga hamda zarrachalar atrofida mustahkam solvat qobiqlarining hosil bo'lishiga olib keldi.

Mikrodarajadagi o'zgarishlar yakuniy dispers tizimlarning makroskopik reologik xatti-harakatlarida o'zining yaqqol samarasini berdi. Modifikatsiyalangan suspenziyalarda shishish darajasi va yopishqoqlik ko'rsatkichlari anomal ravishda ortib, tizimning tashqi kuchlanish ostida oquvchan holatga o'tishi hamda dinamik ta'sir to'xtashi bilan o'z fazoviy karkasini soniyalar ichida qayta tiklashi, ya'ni anomal tiksotropik muvozanatga qaytish qobiliyati shakllandi. Bu holat Broun harakati kinetikasining gravitatsiya kuchidan ustun kelishini ta'minlab, tizimni sedimentatsion cho'kishdan to'liq himoya qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Axmedov K.S., Tojiyev S.S. Kolloid kimyo va gilli minerallar fizik-kimyosi. – Toshkent: Fan, 2014. – 240 b.
2. Eshmetov I.D, Salaxanov Sh.S, Azamov A.A. Mahalliy bentonitlarni boyitish va ularning reologik ko'rsatkichlarini optimallashtirish O'zbekiston kimyo jurnali. – Toshkent, 2021.
3. Yo'ldoshev X. Mahalliy xomashyo – sanoat drayveri Xalq so'zi gazetasi. – 2025-yil 14-may.
4. O'zbekiston Milliy axborot agentligi (O'zA). Kattaqo'rg'on bentonit gili konlarining bugungi salohiyati va eksport imkoniyatlari. – Rejissorlik sharhi, 12.02.2026.
5. ScienceDirect Academic Database. Adsorption and Rheological Properties of Montmorillonite Clays. – URL: <https://www.sciencedirect.com>
6. O'zbekiston Respublikasi Davlat geologiya va mineral resurslar qo'mitasi. Mahalliy gilli minerallar xomashyo bazasi to'g'risida hisobot. – URL: <https://www.uzgeolcom.uz>

