

¹**Mustafayeva Gulmira Turaliyevna**

Kimyo xalqaro universiteti, katta o'qituvchi, g.mustafayeva@kiut.uz

²**Xudayberganov Mansur Saburovich**

Chirchiq davlat pedagogika universiteti, kimyo fanlari falsafa doktori,

(PhD), v.b. dotsent, mansurxudayberganov90@gmail.com

³**Normuratov Shuxrat Almuratovich,**

²Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Kimyo yo'nalishi

2-bosqich magistranti

³**Mamadaminova Iroda Fayzulla qizi.**

²Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Kimyo yo'nalishi 1-bosqich

magistranti

UO'K 549.67: 544.723.2

MODIFIKATSIYALANGAN MAHALLIY GIL ASOSIDA

NOORGANIK POLIMER SORBENTLAR SINTEZI

Annotatsiya: ushbu tadqiqotda Amudaryo qirg'oqlaridan olingan qumli tuproqni modifikatsiyalab noorganik polimer sorbent olindi. Kremniy va alyuminiy o'z ichiga olgan materialdan iborat tuproq asosidagi noorganik polimer sorbent olishda dastlabki bosqichda organik qoldiqlardan tozalash maqsadida 600-650°C haroratda 4 soat davomida qizdirildi. Ochiq havoda 2 soat davomida sovitilgan mahsulotga sulfat kislotasining 1M eritmasi bilan ishlov berildi. Hosil bo'lgan namunaga NaOH ning 3M li eritmasi bilan aralashtirib avtoklavda 48 soat davomida qizdirilishidan noorganik polimer sorbent olindi. Olingan sorbentning fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlash uchun FTIR tahlili o'rganildi. Spektrning eng intensiv va murakkab qismi 1200–900 cm⁻¹ oralig'ida joylashgan. Bu noorganik polimerning 1000–1080 sm⁻¹ sohasidagi eng kuchli va keng yutilish chizig'i Si–O–Si va Si–O–Al bog'lanishlarining assimetrik cho'zilish tebranishlariga bog'liq bo'lib, bu alyuminosilikat karkasining shakllanishini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: FTIR tahlili, qumli tuproq, noorganik polimer, sorbent, alyuminosilikat, karkas.

¹Мустафаева Гульмира Туралиевна
Кимё Ташкентский международный университет, старший
преподаватель

²Худайберганов Мансур Сабурович
Чирчикский государственный педагогический университет, доктор
философии по химии (PhD), доцент

³Нормуратов Шухрат Алмуратович
³Чирчикский государственный педагогический университет
магистрант 2-й курс

³Мамадаминова Ирода Файзулла кизи
³Чирчикский государственный педагогический университет
магистрант 1-й курс

СИНТЕЗ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРНЫХ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ МЕСТНОЙ ГЛИНЫ

Аннотация: В данном исследовании был получен неорганический полимерный сорбент путем модификации песчаной почвы, взятой с берегов Амударьи. На начальном этапе получения почвенного неорганического полимерного сорбента, состоящего из материала, содержащего кремний и алюминий, его нагревали при температуре 600-650°C в течение 4 часов для удаления органических остатков. Продукт, охлажденный на открытом воздухе в течение 2 часов, обрабатывали 1М раствором серной кислоты. Полученный образец смешивали с 3М раствором NaOH и нагревали в автоклаве в течение 48 часов для получения неорганического полимерного сорбента. Для определения физико-химических свойств полученного сорбента был проведен ИК-спектроскопический анализ. Наиболее интенсивная и сложная часть спектра расположена в диапазоне 1200–900 см⁻¹. Наиболее сильная и широкая линия поглощения в области 1000–1080 см⁻¹ этого неорганического полимера обусловлена асимметричными колебаниями

растяжения связей Si–O–Si и Si–O–Al, что подтверждает образование алюмосиликатного каркаса.

Ключевые слова: ИК-спектроскопический анализ, песчаной почвы, неорганический полимер, сорбент, алюмосиликат, каркас.

¹**Mustafayeva Gulmira Turaliyevna**

¹Kimyo International University in Tashkent, head teacher

²Khudayberganov Mansur Saburovich

Chirchik State Pedagogical University, PhD in Chemistry,

Associate Professor

³Normuratov Shukhrat Almuratovich

³Chirchik State Pedagogical University

Second-year Master's student

³Mamadaminova Iroda Fayzulla Kizi

³Chirchik State Pedagogical University, First-year Master's student

SYNTHESIS OF INORGANIC POLYMER SORBENTS BASED ON MODIFIED LOCAL CLAY

Abstract: *In this study, an inorganic polymer sorbent was obtained by modifying sandy soil taken from the banks of the Amu Darya River. Initially, the soil inorganic polymer sorbent, consisting of a material containing silicon and aluminum, was heated at 600-650°C for 4 hours to remove organic residues. The product, cooled in open air for 2 hours, was treated with a 1 M sulfuric acid solution. The resulting sample was mixed with a 3 M NaOH solution and heated in an autoclave for 48 hours to obtain an inorganic polymer sorbent. IR spectroscopy was performed to determine the physicochemical properties of the resulting sorbent. The most intense and complex part of the spectrum is located in the range of 1200-900 cm⁻¹. The strongest and broadest absorption line in the region of 1000–1080 cm⁻¹ of this inorganic polymer is due to asymmetric stretching vibrations of the Si–O–Si and Si–O–Al bonds, which confirms the formation of an aluminosilicate framework.*

Keywords: *IR spectroscopy, sandy soil, inorganic polymer, sorbent, aluminosilicate, framework.*

KIRISH

Hozirgi vaqtda dunyoda adsorbentlar tabiiy, texnik maqsadlarda foydalaniladigan maishiy va sanoat oqava suvlarni turli tabiatga ega bo'lgan chiqindilardan tozalashda, neft-gaz sanoatida katalizator va adsorbent, qattiq suvni yumshatuvchi ionit sifatida keng qo'llaniladi. Bugungi kunda mikrog'ovakli adsorbentlar asosan, giltuproq, bentonit, kaolin, nefilin asosida olinmoqda. Tuproq asosida olinadigan noorganik polimer sorbentlar neft-gaz mahsulotlari va sanoat oqava suvlarini tozalashda muhim ahamiyatga ega. Respublikamizda neft-gazni qayta ishlash zavodlarida gazlarni quritish, tozalash hamda oqova suvlarni tozalashda ishlatiladigan tannarxi arzon adsorbentlar olish va adsorbsion xossalarini o'rganish dolzarb hisoblanadi.

ADABIYOTLAR TAXLILI VA METODLAR.

Tabiiy, sintetik va yarim sintetik kimyoviy moddalarning keng doirasidan foydalanish butun dunyo bo'ylab toza ichimlik suvi tanqisligiga olib keldi [1].

Neft va gaz qazib oluvchi mamlakatlarning aksariyati qurg'oqchilik va chuchuk suv tanqisligini boshdan kechirmoqda. Natijada, neft va gaz chiqindilarini ekologik, iqtisodiy jihatdan samarali va uzoq muddatli tozalash yechimlarini ishlab chiqishga qiziqish sezilarli ortib bormoqda [2]. Fizik, kimyoviy va biologik usullarni o'z ichiga olgan chiqindilarni tozalashning hozirgi an'anaviy yondashuvlari erigan organik moddalar va og'ir metallarni olib tashlash samaradorligining pastligi, yuqori xarajatlar, yuqori oqova suvlarning loyqalanishi va xavfli loy hosil bo'lishi kabi katta kamchiliklarga ega [2, 3]. Tuproq asosida olingan sorbentlar olinish usullari boshqa usullarga nisbatan arzonligi hamda yuqori samaradorligi tufayli sanoat chiqindi suvlarini tozalash uchun jozibador usul sifatida paydo bo'lmoqda [4, 5]. Qumli tuproqdan sorbentlar olishda og'ir metallar va erigan organik moddalarni yuqori darajada yo'q qilish orqali olish mumkinligini ko'rsatdi [6].

Adsorbsiya mexanizmini chuqurroq tushunish uchun ifloslantiruvchi moddalarning adsorbatning funksional guruhlar bilan o'zaro ta'sirini va shu bilan ularning olib tashlash jarayonidagi hajmini o'rganish uchun FTIR analizidan foydalanildi [6, 7]. Qumli tuproq namunalari asosida modifikatsiyalab olingan noorganik polimer sorbentlar sorbsiyasi bo'yicha tadqiqotlar juda kam yoki umuman o'tkazilmagan. Ushbu tadqiqotda Amudaryo qirg'oqlaridan olingan qumli tuproqni modifikatsiyalab noorganik polimer sorbent olingan va fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlash uchun FTIR tahlili o'rganildi.

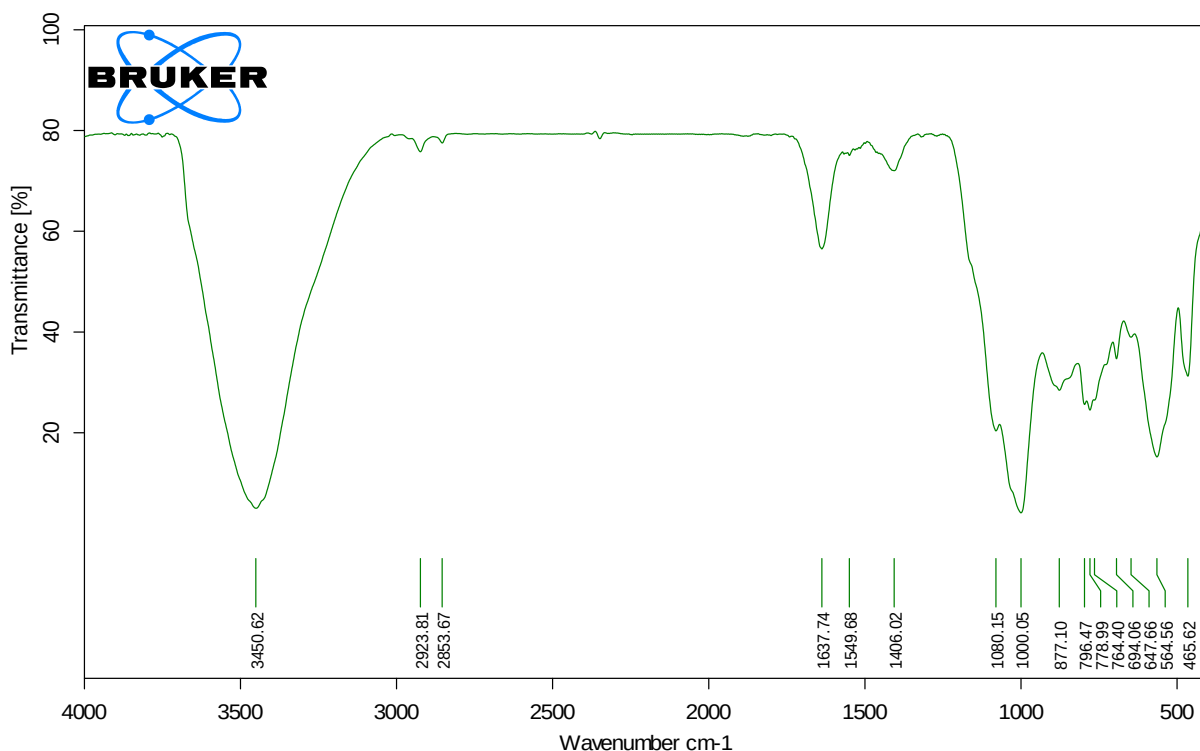
NATIJALAR VA MUHOKAMA

Kremniy va alyuminiy o'z ichiga olgan materialdan iborat tuproq asosidagi noorganik polimer sorbent olishda dastlabki bosqichda mikroorganizm hamda organik qoldiqlardan tozalash maqsadida dastlabki mahsulotimiz 600-650 °C haroratda 4 soat davomida qizdirildi. Ochiq havoda 2 soat davomida sovutilgan mahsulotimizga sulfat kislotasining 1M eritmasi bilan ishlov berildi. Hosil bo'lgan mahsulotimizga NaOH ning 3M li eritmasi bilan aralashtirib avtoklavda 48 soat davomida qizdirilishidan olingan sorbentning FTIR analizi natijalari 1-rasmda keltirilgan.

Tuproq namunasi asosida olingan noorganik polimer sorbentning FTIR spektri 3450.62 cm^{-1} atrofida markazlashgan keng va intensiv yutilish chizig'i vodorod bog'lari bilan bog'langan --OH guruhlariga tegishli sirtga adsorbsiyalangan suv molekulalarini namoyish etadi [8]. FTIR spektrida $2853\text{--}2920\text{ cm}^{-1}$ sohada kuzatilgan tebranishlar alifatik $\text{--CH}_2\text{--}$ guruhlarining simmetrik va asimmetrik C-H cho'zilish tebranishlariga mos keladi. Bu esa namuna tarkibida organik qoldiq mavjudligi bilan izohlash mumkin. 1637 cm^{-1} atrofida kuzatilgan yutilish chizig'i H-O-H egilish tebranishlariga mos keladi. $1400\text{--}1550\text{ cm}^{-1}$ da karbonat qoldiqlari mavjudligini isbotlaydi.

Spektrning eng intensiv va murakkab qismi $1200\text{--}900\text{ cm}^{-1}$ oralig'ida joylashgan. Bu noorganik polimerning $1000\text{--}1080\text{ cm}^{-1}$ sohasidagi eng kuchli va keng yutilish chizig'i Si-O-Si va Si-O-Al bog'lanishlarining assimetrik

choʻzilish tebranishlariga bogʻliq boʻlib, bu alyuminosilikat tarmogʻining shakllanishini tasdiqlaydi.



1-rasm. Tuproq namunalari asosida olingan noorganik polimer sorbentning FTIR analizi.

790–800 cm^{-1} va 460–470 cm^{-1} atrofida kuzatilgan qoʻshimcha yutilish chizigʻi Si–O yoki Al–O deformatsion tebranishlari bilan bogʻliq. Past intensiv chastota sohasida 600–450 cm^{-1} Si–O yoki Al–O deformatsion tebranishlaridan tashqari M–O (metall–kislorod) bogʻlanishlari kuzatiladi. Bu piklar noorganik tarmoq strukturasi mustahkamligini va metall-oksid bogʻlar mavjudligini koʻrsatadi.

XULOSA

Kremniy va alyuminiy oʻz ichiga olgan materialdan iborat modifikatsiyalangan tuproq asosidagi noorganik polimer sorbent sintez qilindi. Olingan sorbentning fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlash uchun FTIR tahlili oʻrganildi. FTIR tahlili sintez jarayonida uch oʻlchamli noorganik polimer tarmoq hosil boʻlganini alyuminosilikat karkasining shakllanishini tasdiqlaydi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Zhu et. al., 2019; Batista Nogueira, 2012; Gao et. al., 2019 Fabrication of sand-based novel adsorbents embedded with biochar or binding agents via calcite precipitation for sulfathiazole scavenging. *Journal of Hazardous Materials*. Volume 405, 5 March 2021, Page 124249
2. Gaber, Randa I., Emad Alhseinat, T.P.P.L., Alhseinat, Emad, Nogueira, Ricardo P., Shetty, Dinesh, Hasan, Shadi W., Banat, Fawzi, 2023. Energy recovery from produced water via reverse Electrodialysis: The role of heavy metals and soluble organics on process performance. *Energy Convers. Manag.* 293, 117433.
3. Kingsley Tamunokuro Amakiri, A.R.C., Marco, Molinari, Athanasios, Angelis-Dimakis, 2022. Review of oilfield produced water treatment technologies. *Chemosphere* 298, 134064.
4. Sharma, Saroj K., Soil, M.D.K., 2017. aquifer treatment for wastewater treatment and reuse. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 119, 671.
5. Grinshpan, M., et al., 2022. On the use of orchards to support soil aquifer treatment systems. *Agric. Water Manag.* 260
6. Jisha Kuttiani Ali, H.G., Arangadi, Abdul Fahim, Le, Tu Phuong Pham, Moraetis, Daniel, Pavlopoulos, Kosmas, Alhseinat, Emad, 2023. Comprehensive assessment of the capacity of sand and sandstone from aquifer vadose zone for the removal of heavy metals and dissolved organics. *Environ. Technol. Innov.* 29, 102993.
7. Yang, Y.J., et al., 2019. Investigating adsorption performance of heavy metals onto humic acid from sludge using Fourier-transform infrared combined with two-dimensional correlation spectroscopy. *Environ. Sci. Pollut. Res Int* 26 (10), 9842–9850.
8. Худайбергенов М.С. [и др.]. Гидротермальный синтез порошкового цеолита NaXL // *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн.* 2022. 8(98).