

## MAHALLIY KAOLIN ASOSIDA OLINGAN Na-A SEOLITINING FIZIK-KIMYOVIY ANALIZ TAHLILI

**Oydinov Muxlis Xoliqul o'g'li**

O'zRFA Umuniy va noorganik kimyo instituti, tayanch doktoranti

E-mail: [ttamuxlis@mail.ru](mailto:ttamuxlis@mail.ru)

**Oydinov Ramazon Xoliqul o'g'li**

Jizzax davlat pedagogika universiteti talabasi

### ANNOTATSIYA

Seolitlar ko'p qirrali materiallar bo'lib, ular ko'plab sohalarda, masalan, qishloq xo'jaligi, uy-ro'zg'or buyumlari, suvni tozalash va boshqa jabhalarda ishlatiladi. Seolitlarning ion almashinuvi va yutilishi, o'lcham selektivligi xususiyatlari tufayli so'nggi yillarda sintez qilish va qo'llash bo'yicha ko'plab ishlar amalga oshirildi. Hidrotermal - seolitni sintez qilishning tijorat usuli bo'lib, sintez qilishning tez va samarali usulini hisoblanadi. Shuning uchun, seolitlarni sintez qilish uchun to'g'ri usulni qo'llash zarur. Ushbu gidrotermal sintez usuli bilan AKF-78 markali kaolin va  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> xomashyosi orqali Si/Al molyar nisbati 1:1.01 bo'lgan sintetik NaA seoliti sintez qilindi. Nanosturukturali seolit sintezida NaOH eritmasidan foydalanildi va namuna 90°C da 16 soat davomida qoldirildi. Olingan namunaning (FTIR) spektroskopiyasi va (XRD) rentgen nurlari diffraksiyasi tahlil qilindi.

**Kalit so'zlar.** Na-A seoliti, gidrotermal, nanosturuktura, kaolin, spektroskopiya, metakaolin, rentgen nur, diffraksiya

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЦЕОЛИТА Na-A НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО КАОЛИНА

Ойдинов Мухлис Холикул ўғли<sup>1</sup>,

Ойдинов Рамазон Холикул ўғли<sup>2</sup>

Институт общей и неорганической химии Академии Наук Республики

Узбекистан, базовый докторант, +998903377607, [ttamuxlis@mail.ru](mailto:ttamuxlis@mail.ru)

Студент Джизакского Государственного Педагогического Университета,

## АННОТАЦИЯ

Цеолиты — это универсальные материалы, которые используются во многих областях, таких как сельское хозяйство, бытовая техника, очистка воды и многое другое. Благодаря ионообменным и абсорбционным, размерно-селективным свойствам цеолитов в последние годы проведено много работ по их синтезу и применению. Поэтому необходимо использовать правильный метод синтеза цеолитов. Данным гидротермальным методом синтезирован синтетический цеолит NaA с мольным соотношением Si/Al 1:1,01 из каолина марки АКФ-78 и сырья  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. При синтезе наноструктурированного цеолита использовали раствор NaOH и образец оставляли при 90°C на 16 часов. Полученный образец анализировали с помощью (FTIR) спектроскопии и (XRD) рентгеновской дифракции.

**Ключевые слова.** Цеолит Na-A, гидротермальный, наноструктура, каолин, спектроскопия, метакаолин, рентген, дифракция

## PHYSICO-CHEMICAL ANALYSIS OF Na-A ZEOLITE BASED ON LOCAL

Oydinov Muxlis Xoliqul o'g'li<sup>1</sup>, Oydinov Ramazon Xoliqul o'g'li<sup>2</sup>,  
Institute of General and Inorganic Chemistry of the Academy of Sciences of the  
Republic of Uzbekistan, basic doctoral student, [ttamuxlis@mail.ru](mailto:ttamuxlis@mail.ru)  
Student of Jizzakh State Pedagogical University,

## ABSTRACT

Zeolites are versatile materials that are used in many areas such as agriculture, home appliances, water treatment and more. Due to the ion-exchange and absorption, size-selective properties of zeolites, many works have been carried out in recent years on their synthesis and application. Therefore, it is necessary to use the correct method for the synthesis of zeolites. Synthetic NaA zeolite with a Si/Al molar ratio of 1:1.01 was synthesized by this hydrothermal method from AKF-78 grade kaolin and raw material  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. In the synthesis of nanostructured zeolite, a NaOH solution was used and the sample was left at 90°C for 16 hours. The resulting sample was analyzed by (FTIR) spectroscopy and (XRD) x-ray diffraction.

**Keywords.** Na-A zeolite, hydrothermal, nanostructure, kaolin, spectroscopy, metakaolin, X-ray, diffraction

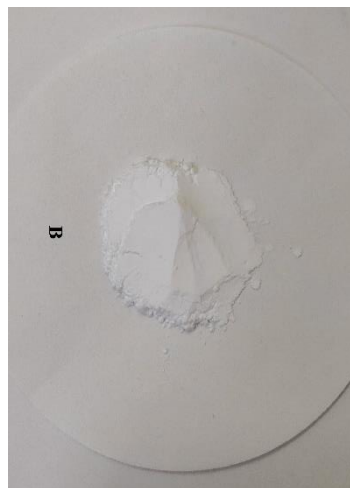
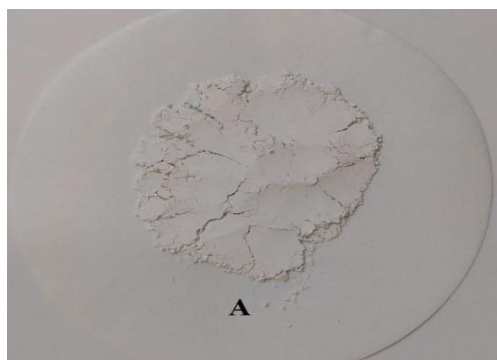
## KIRISH

Seolitlar yoki kristalli aluminosilikatlar mezo va mikrog'ovak tuzilmalari tufayli adsorbentlar va ion almashinuvchilar sifatida asosan katalizator sifatida ajratish va qayta ishlash sanoatida ishlatiladi.[1]. Seolitlarning kristall panjasi uch o'lchamli uzluksiz ramkalaridan iborat bo'lib, qatordagi suv molekulalari joylashadigan bo'lib qoladi, seolitlarda ularni bog'laydigan bo'shliqlar va kanallarning umumiy hajmi kristall hajmining 50% ni tashkil qiladi. Ichki bo'shliqlar va ularni bog'lagan kanallar suv molekulalari bilan to'ldirilgan. Seolitlarning aksariyati tabiatdan yoki sintez yo'li bilan olinadi. Jumladan seolit Na-A xususiyatlariga ko'ra kimyo sanoatida muhim ahamiyatga ega bo'lib, u ko'plab sohalarda asosiy tozalovchi sifatida ishlatilganligi sababli, bu turdagi seolit ishlab chiqarish dunyoda keng miqyosda amalga oshirilmoqda. Umuman olganda, seolit Na-A kaolindan sintez qilish imkoniyatlari juda keng hisoblanadi. [2]. Tabiiy kaolin NaA seoliti sintezi uchun muhim homashyolardan bo'lib xizmat qiladi. Kaolin eng ko'p qirrali sanoat minerallaridan biri bo'lib, ishlatiladigan juda ko'p tarmoqlarga ega [3]. Ekologik va iqtisodiy muammolarni hisobga olgan holda, gil minerallari (kaolin), shlak va gil, uchuvchi kul va kon chiqindilari singari arzon xom ashyolardan foydalangan holda seolitlarni sintez qilishning turli xil usullari ishlab chiqilgan [4-6]. Sintetik seolitlar birinchi navbatda aluminat va silikat yoki silika eritmasi o'rtasida o'zaro ta'sirdan amorf-gjel hosil qilish uchun sol-gel texnikasi bilan ishlab chiqarilishi mumkin. Har qanday kristalli fazaga erishish uchun qo'shimcha gidrotermal ishlov talab etiladi. Ushbu sintez usuli an'anaviy yoki mikroto'lqinli isitish orqali amalga oshirilishi mumkin. [7].

## TADQIQOT OB'EKTI VA USULLARI

Sintetik Na-A sintez jarayonida ishlatilgan reagentlar va materiallar analitik sof reagentlar hisoblanadi. Dastlab mahaliy kaolindan olib pechda 100°C da 6 soat davomida quritiladi. Natriy gidroksidi (NaOH), ishqoriy faollashtiruvchi qo'shimcha sifatida, kaolin tarkibidagi qo'shimcha mahsulotlarni ( $Fe^{+2}$ ,  $Fe^{+3}$ ) tozalash uchun  $H_2C_2O_4$ , AKF-78 markali Angren kaolini,  $SiO_2/Al_2O_3$  molar nisbatini yaxshilash uchun  $\gamma-Al_2O_3$ (1-rasm). Destirlangan suv barcha suvli eritmalarni tayyorlash uchun ishlatilgan.

Sintetik Na-A seoliti sintezini amalga oshirishda kaolin namunasi HERZOG-100P tegirmonida 100 nm o'lcham kattaligigacha maydalanib, tayyorlab olindi. Tayyorlangan 10 g namuna mos ravishda oksalat kislotasi ning 0.5 M eritmasi ishlov berilib, xona haroratiga qadar sovutilib filtrlandi. Filtrlangan namuna quritib olindi [8].

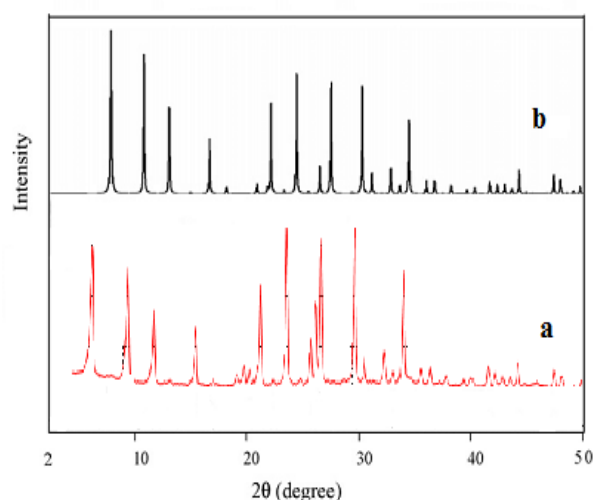
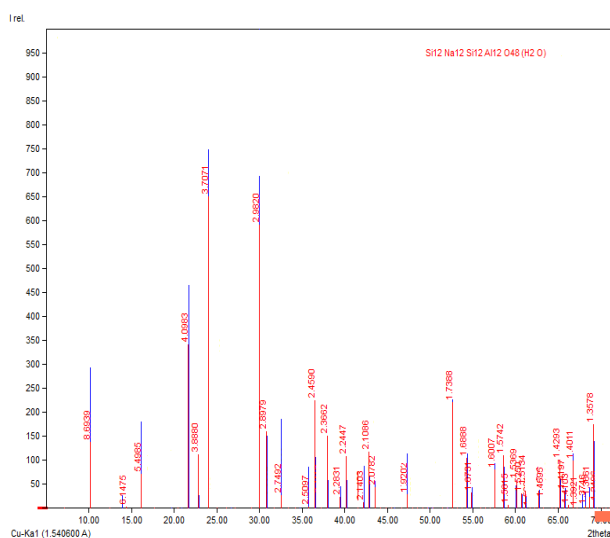


**1-rasm. a) 650°C haroratda qizdirib olingan metakaolin b)  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

Kaolinni metakaolonga o'tkazish 500-800°C oralig'ida qizdirish bilan amalga oshiriladi. Oksalat kislotasi eritmasi bilan ishlov berilgan kaolin 650°C haroratda 4 soat davomida qizdirilib, sintez jarayonida ishlatilgan metakaolonga o'tkazildi. Olingan metakaolin/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> aralashmasi 2.2/1 nisbatda olinib 2M NaOH eritmasi bilan (Stable Temp Cole Palmer) magnit aralashtirgichda 50°C haroratda bir sutka davomida aralashtirildi. Ushbu olingan namuna aralashmasi teflon idishga solinib, 90 °C da 16 soat qoldirildi. Ortiqcha ishqorni olib tashlash uchun namuna distillangan suv bilan bir necha marta yuviladi (pH=7) va 60 °C da kun davomida quritildi.

**Olingan natijalar va muhokamalar. XRD analiz tahlili**

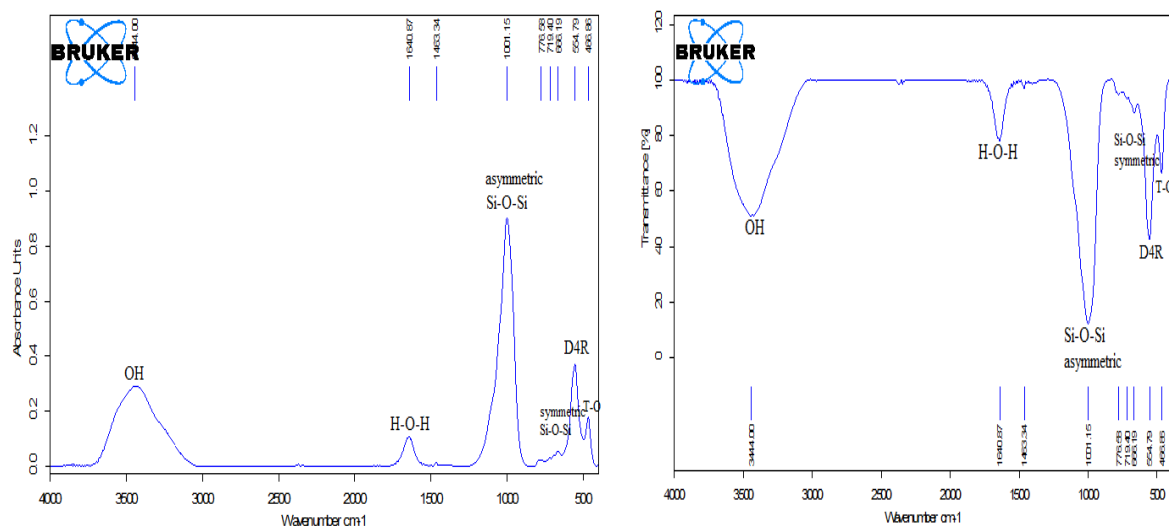
Sintetik Na-A seolit namunasining fazaviy tarkibi reaksiyaga kirishgan faollashtirilgan kaolin namunasi va NaOH eritmalari orqali olingan.



**2-rasm. Namuna kristall fazasidagi atomlar orasidagi masofalar. (a) sintez namunasi (b) standart NaA seolitining XRD tasvirlari**

Namunalar SHIMADZU XRD-6100 rentgen difraktometriyasi (XRD) yordamida tahlil qilingan. Sintezlangan mahsulot rentgen difraktometriyasi va adabiyotlarda keltirilgan Na-A seoliti rentgen difraktometriyasi solishtirib ko‘rildi. (2-rasm)

**FTIR spektrometr tahlili.** Hidrotermal sintez qilish yo‘li bilan sintezlangan NaA seoliti IQ diapazonlarida  $466,86\text{sm}^{-1}$  dagi Si-O yoki Al-O,  $719,40\text{ sm}^{-1}$  da simmetrik Si-O-Si,  $1001,15\text{ sm}^{-1}$  da assimetrik Si-O-Si,  $566,09\text{ sm}^{-1}$  da esa LTA tipidagi seolit strukturasiidagi ikkilamchi qurilish birligi bo‘lgan qo‘shaloq 4 halqani (D4R),  $3444,0\text{ sm}^{-1}$  dagi keng tarmoqli tebranish (OH) vodorodiga xos ekanligi ko‘rsatdi. Shuningdek, olingan spektrometrning  $1640,87\text{ sm}^{-1}$  tebranish suv molekulasiga ega bo‘lgan intensiv chiziqlar mavjudligi ko‘rildi. IQ diapazonlaridagi tebranishlar standart Na-A seoliti tebranish diaponlari bilan ham deyarli bir xil ekanligini, boyitilgan AKF-78 markali Angren kaolinidan gidrotermik sintezda olingan namuna Na-A seoliti xususiyatlariga to‘la mos ekanligini ko‘rishimiz mumkin.



### 3-rasm Sintezlangan NaA seolitining FTIR yutuvchanlik, o‘tkazuvchanlik spektri.

**Xulosa.** Bruker ALPHA II FT-IR spektrometri yordamida gidrotermik sintez orqali olingan Na-A seoliti tahlil qilindi. Sintetik NaA seoliti spektrometr tahlili standart Na-A parametrlari bilan deyarli bir xil ko‘rsatkichlarga ega ekanligi aniqlandi. Ushbu IQ diapazonlaridagi tebranishlar standart Na-A seoliti tebranish diaponlariga juda yaqin ekanligini, boyitilgan AKF-78 markali Angren kaolinidan gidrotermik sintezda olingan namuna Na-A seoliti xususiyatlariga to‘la mos ekanligini ko‘rishimiz mumkin.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)

1. H. VanBekum, E. M. Flanigen, J. C. Jensen, The preparation of molecular sieves. A. Synthesis, Introduction to Zeolite Science and Practice. Elsevier, Amsterdam, 77 (1991).
2. MS. J. Wongwiwattana. Synthesis and kinetic study of zeolite na-a from thai kaolin. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of science in chemistry suranaree university of technology academic year 2002 isbn 974-533-175-9
3. Муррай, X.X., 1991. Овервию: Слай Минерал Аппликации. АПЛ. Слай Си. 5, 379–395.
4. C.H. Lee, S.K. Kam, M.G. Lee, Removal characteristics of Sr ion by Na-A zeolite synthesized using coal fly ash generated from a thermal power plant, J. Environ. Sci. Int. 26 (2017) 363–371, <https://doi.org/10.5322/JESI.2017.26.3.363>.
5. D. Novembre, B. Di Sabatino, D. Gimeno, C. Pace, Synthesis and characterization of Na-X, Na-A and Na-P zeolites and hydroxysodalite from metakaolinite, Clay Miner. 46 (2011) 339–354, <https://doi.org/10.1180/claymin.2011.046.3.339>.
6. T. Qian, J. Li, Synthesis of Na-A zeolite from coal gangue with the in-situ crystallization technique, Adv. Powder Technol. 26 (2015) 98–104, <https://doi.org/10.1016/j.apt.2014.08.010>.
7. S. Manafia, S. Joughedoustb. Production of zeolite using different methods. Iran International Zeolite Conference (IIZC’08) April 29 - May1, 2008, Tehran –Iran. IIZC-08-277
8. R A Hernández Hernández , F Legorreta García , L E Hernández Cruz , A Martínez Luévanos Iron removal from a kaolinitic clay by leaching to obtain high whiteness index. al 2013 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 45 012002