

## L ZEOLITINING KRISTALL O'LCHAMINI BOSHQARISH

Turabov Bahodir Aliqo'l o'g'li

Assistent

Andijon davlat texnika instituti

Materialshunoslik va kimyo muhandisligi

bahodir01011992@gmail.com

+998950143592

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21214624>

### Annotatsiya

Mazkur ishda L zeolitini sintez qilishning sodda va takrorlanuvchan usuli tavsiflangan. Sintez jarayonida kristallarning o'lchamini 30 nm dan 6000 nm gacha boshqarish mumkin bo'lib, bu ularning hajmini o'zgartirish imkonini beradi. Odatda silindrsimon shaklga ega bo'lgan L zeoliti kristallari turli uzunlik/diametr nisbatlarida, ya'ni cho'ziq shakldan disksimon shaklgacha sintez qilindi. L zeolitining kanallariga organik bo'yoq molekulari kiritilgan kompozit materiallarning istiqbolli qo'llanilish sohalari nuqtai nazaridan kristallarning aniq o'lchamini boshqarishning ahamiyati muhokama qilingan.

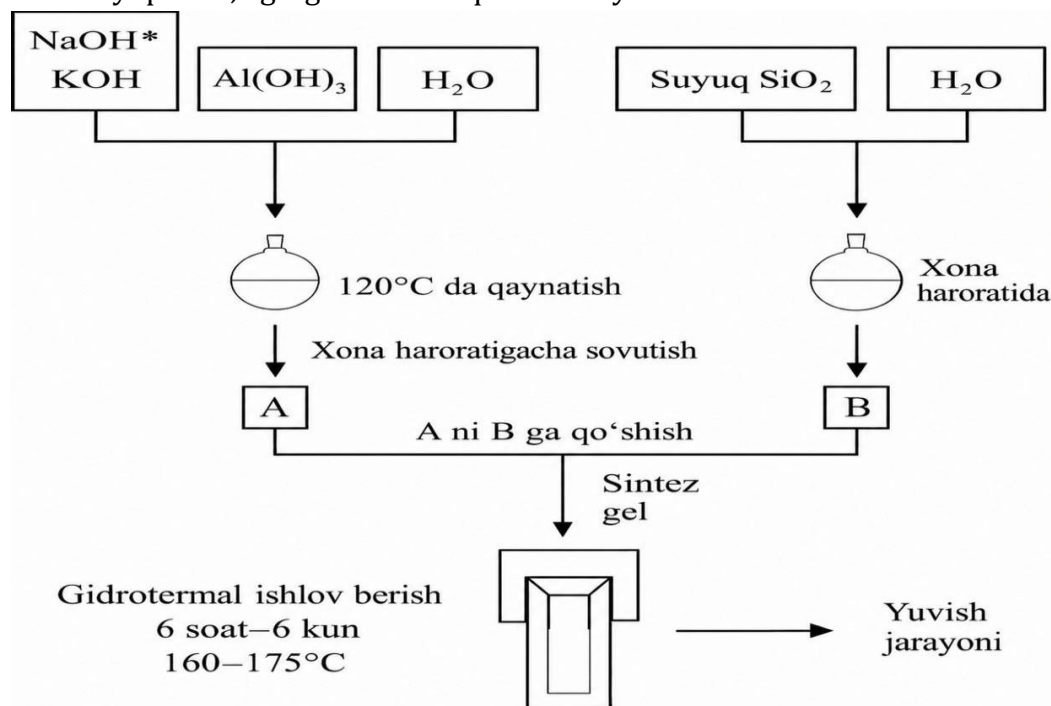
**Kalit so'zlar:** gidrotermal sintez, nanostrukturalar, monoqavatlar, zeolitlar, elektron mikroskopiya.

Zeolitlar aniq o'lchamdagi kanallar va bo'shliqlarga ega bo'lgan kristallardir. Ularning tarkibiga turli organik va noorganik moddalarni joylashtirish mumkin. Ko'plab hollarda molekularning zeolit kanallari ichida joylashishi va sirt adsorbsion markazlarining katalitik faolligi eritmalarda kuzatilmaydigan qiziqarli fotokimyoviy hodisalarning yuzaga kelishiga sabab bo'ladi [1, 2]. Organik bo'yoq molekulari L zeolitining kanallariga joylashtirilganda hosil bo'ladigan materiallar qator noyob xossalarga ega bo'ladi. Jumladan: bo'yoq molekularining fotokimyoviy barqarorligi sezilarli darajada ortadi, materiallar foton antennalari sifatida ishlashi mumkin, optik anizotropiya kuzatiladi [3]. Bo'yoq L zeoliti kompozitlarining ushbu imkoniyatlaridan to'liq foydalanish uchun kristallarning o'lchami va morfologiyasini ma'lum qo'llanilish talablariga mos ravishda boshqarish zarur.

O'lchami 300 nm dan kichik bo'lgan bo'yoq bilan to'ldirilgan L zeoliti nanokristallari funksional pigmentlar sifatida qo'llanishi mumkin. Aksincha, 1 mkm dan katta kristallar optik mikroskop yordamida bo'yoq molekularining joylashishini va ularning o'zaro ta'sirini tadqiq qilishda foydalaniladi. Disksimon kristallar, ya'ni uzunlik/diametr nisbati kichik bo'lgan kristallar, substrat yuzasiga cho'ktirilganda tartibli yo'naltirilgan monoqavatlar hosil qiladi. Uzunchoq kristallar esa mikrostrukturali sirtlar bo'ylab ma'lum yo'nalishda joylashishi mumkin. Bu esa mehmon molekularining makroskopik miqyosda tartibli joylashgan tizimlarini yaratish imkonini beradi. Yo'naltirilgan zeolit monoqavatlarini muvaffaqiyatli tayyorlash ko'p jihatdan kristallarning tor o'lcham taqsimotiga va aniq morfologiyaga ega bo'lishiga bog'liq [4].

Zeolit materiallarini sintez qilish bo'yicha tasdiqlangan usullar to'plami mavjud bo'lishiga qaramay, ko'plab sintez retseptlari mutaxassis bo'lmagan tadqiqotchilar uchun murakkab bo'lib, maxsus uskunalarni talab qiladi. Shu sababli ushbu ishda L zeolitini sintez qilishning oddiy, qulay va yuqori darajada takrorlanuvchan usuli taklif etiladi [5]. Standart sintez sxemasi (1-rasm) asos qilib olinib, hosil bo'ladigan kristallarning o'lchami va morfologiyasi quyidagi omillarni o'zgartirish orqali boshqarildi.  $3.15 \text{ K}_2\text{O} - 1.00 \text{ Al}_2\text{O}_3 - 9.82 \text{ SiO}_2 - 168.51 \text{ H}_2\text{O}$ . Kremniy manbasi sifatida Aerosil OX-50 ishlatildi. Silikat suspenziyasiga  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

qo‘shilib,  $Mg^{2+}$  ionlari bilan urug‘lantirish (seeding) amalga oshirildi. Kristallanish  $160\text{ }^{\circ}\text{C}$  haroratda 40 soat davomida dinamik sharoitda olib borildi. Xuddi shu mahsulot kristallanish vaqtini qisqartirib, aylanish tezligini ikki barobar oshirish orqali ham olindi. Tajriba natijalari quyidagilarni ko‘rsatdi:  $Mg^{2+}$  ionlari qo‘shilganda qo‘shimcha (begona) fazalar hosil bo‘lishi kamayadi; kichik o‘lchamdagi L zeoliti kristallari hosil bo‘lishi tezlashadi; ammo kristallarning ideal silindrsimon shakli qisman buziladi.  $Mg^{2+}$  konsentratsiyasi 9 ppm dan oshganda esa kristallar o‘zaro yopishib, agregatlar hosil qila boshlaydi.



Avvalgi tadqiqotlarda L zeoliti kristallari o‘lchami eritmaning ishqoriyligi ortishi bilan kamayishi aniqlangan. Boshqacha aytganda,  $K_2O/Al_2O_3$  molyar nisbatining ortishi kristallarning maydaroq hosil bo‘lishiga olib keladi. Mualliflar ushbu hodisani tekshirish maqsadida quyidagi tarkibli boshlang‘ich gelni tayyorladilar:  $2.55\text{ }K_2O - 1.00\text{ }Al_2O_3 - 9.83\text{ }SiO_2 - 165.60\text{ }H_2O$  Keyinchalik  $K_2O$  miqdori bosqichma-bosqich oshirilib, 3.13 gacha yetkazildi. Kremniy manbasi sifatida yana Aerosil OX-50 ishlatildi. Kristallanish  $160\text{ }^{\circ}\text{C}$  haroratda 40 soat davomida dinamik sharoitda olib borildi.

Disksimon morfologiyaga ega L zeoliti kristallarini olish uchun quyidagi tarkibli sintez aralashmasi tayyorlandi:  $4.40\text{ }K_2O - 4.50\text{ }Na_2O - 1.00\text{ }Al_2O_3 - 22.00\text{ }SiO_2 - 415.08\text{ }H_2O$  Kristallanish  $165\text{ }^{\circ}\text{C}$  haroratda 50 soat davomida dinamik sharoitda amalga oshirildi. Tajribalarda kremniy manbasi sifatida Ludox HS-40 ishlatilganda eng yaxshi natijalar kuzatildi. Natijada o‘lchamlari bir xil bo‘lgan, yaxshi shakllangan disksimon L zeoliti kristallari olindi.

### Xulosa

Mazkur tadqiqot natijasida L zeolitini sintez qilishning oddiy, ishonchli va yuqori takrorlanuvchan gidrotermal usuli ishlab chiqildi. Tadqiqot davomida quyidagi ilmiy natijalarga erishildi: L zeoliti kristallarining o‘lchamini 30 nm dan 6000 nm gacha boshqarish mumkinligi isbotlandi. Ishqoriylikni oshirish kichik kristallar hosil bo‘lishiga yordam berishi aniqlandi. Disksimon L zeoliti kristallari yo‘naltirilgan monoqavatlar hosil qilish uchun eng qulay morfologiya ekanligi isbotlandi. Shuningdek, yirik L zeoliti kristallari bo‘yoq

molekulalarining kanallar bo'ylab joylashishi, diffuziyasi va energiya uzatilish mexanizmlarini o'rganishda samarali model tizim bo'lib xizmat qilishi ta'kidlandi.

### **Adabiyotlar, References, Литературы:**

1. Hashimoto S J Photochem Photobiol C: Photochem Rev 4: 19 (2003).
2. Ha K, Park JS, Oh KS, Zhou YS, Chun YS, Lee YJ, Yoon KB Microporous Mesoporous Mater 72: 91 (2004).
3. Calzaferri G, Bruhwiler D, Megelski S, Pfenniger M, Pauchard M, Hennessy B, Maas H, Devaux A, Graf U Solid State Sciences 2: 421 (2000).
4. Arantzazu Zabala Ruiz, Dominik Bruhwiler, Takayuki Ban, and Gion Calzaferri Synthesis of Zeolite L. Tuning Size and Morphology Monatshefte fur Chemie 136, 77–89 (2005).
5. B.A.Turabov, M.S. Xudoyberganov, A.S.Xasanov, F.G.Raxmatkarieva. Mahalliy Angren kaolinidan foydalanib mikrog'ovakli L adsorbentini olish. Farg'ona politexnika instituti Ilmiy-texnika jurnali ISSN 2181-7200 №8 2023 yil, 185-189 betlar