ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 7

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ATSETILENNI GIDROXLORLASH KATALIZATORLARINING SINTEZI, STRUKTURAVIY XUSUSIYATLARI VA TERMIK BARQARORLIGI

Karjavov Abdixakim Raxmonovich
Samarqand davlat tibbiyot universiteti assistenti
Samarkand, Uzbekistan
https://orcid.org/0000-0002-0156-9608
E-mail: arkarjavov@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada atsetilenni katalitik gidroxlorlash jarayoni uchun Navbahor bentoniti asosida tayyorlangan ko‘p komponentli ($ZnCl_2$, $FeCl_3$, $CuCl_2$, $MnCl_2$ va $AlCl_3$) yuqori kremniyli katalizatorning (YuKS/YuKTS) fizik-kimyoviy xossalari o‘rganilgan. Tadqiqot davomida IQ-spektroskopiya, termogravimetrik va differensial termik tahlil (TGA-DTA) hamda skanirlovchi elektron mikroskopiya (SEM) usullaridan foydalanilgan. Natijalar tashuvchi matritsaning silikat karkasi bilan faol metall xlorid komponentlari o‘rtasida koordinatsion o‘zaro ta’sir mavjudligini, katalizatorning keng harorat oralig‘ida termik barqarorligini hamda rivojlangan g‘ovaksimon, qatlamli sirt morfologiyasiga ega ekanligini ko‘rsatdi.
Kalit so‘zlar: atsetilen, katalitik gidroxlorlash, Navbahor bentoniti, metall xloridlar, IQ-spektroskopiya, TGA-DTA tahlili, elektron mikroskopiya, morfologiya.

Аннотация. В данной статье изучены физико-химические свойства многокомпонентного ($ZnCl_2$, $FeCl_3$, $CuCl_2$, $MnCl_2$ $AlCl_3$) высококремнистого катализатора (ВКС/ВКЦ), полученного на основе Навбахорского бентонита для процесса каталитического гидрохлорирования ацетилена. В ходе исследования использовались методы ИК-спектроскопии, термогравиметрического и дифференциально-термического анализа (ТГА-ДТА), а также сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Результаты показали наличие координационного взаимодействия между силикатным каркасом матрицы-носителя и активными компонентами хлоридов металлов, термическую стабильность катализатора в широком интервале температур, а также наличие развитой пористой слоистой морфологии поверхности.
Ключевые слова: ацетилен, каталитическое гидрохлорирование, Навбахорский бентонит, хлориды металлов, ИК-спектроскопия, ТГА-ДТА анализ, электронная микроскопия, морфология.

Abstract. This article investigates the physicochemical properties of a multicomponent ($ZnCl_2$, $FeCl_3$, $CuCl_2$, $MnCl_2$ $AlCl_3$) high-silica catalyst (HSC/HSZ) synthesized on the basis of Navbahor bentonite for the catalytic hydrochlorination of acetylene. The study employed IR spectroscopy,

ISSN 3030-3907

thermogravimetric and differential thermal analysis (TGA-DTA), and scanning electron microscopy (SEM). The results demonstrated the presence of coordination interactions between the silicate framework of the support matrix and active metal chloride components, thermal stability of the catalyst over a wide temperature range, and a well-developed porous, layered surface morphology.
Keywords: acetylene, catalytic hydrochlorination, Navbahor bentonite, metal chlorides, IR spectroscopy, TGA-DTA analysis, electron microscopy, morphology.

KIRISH.

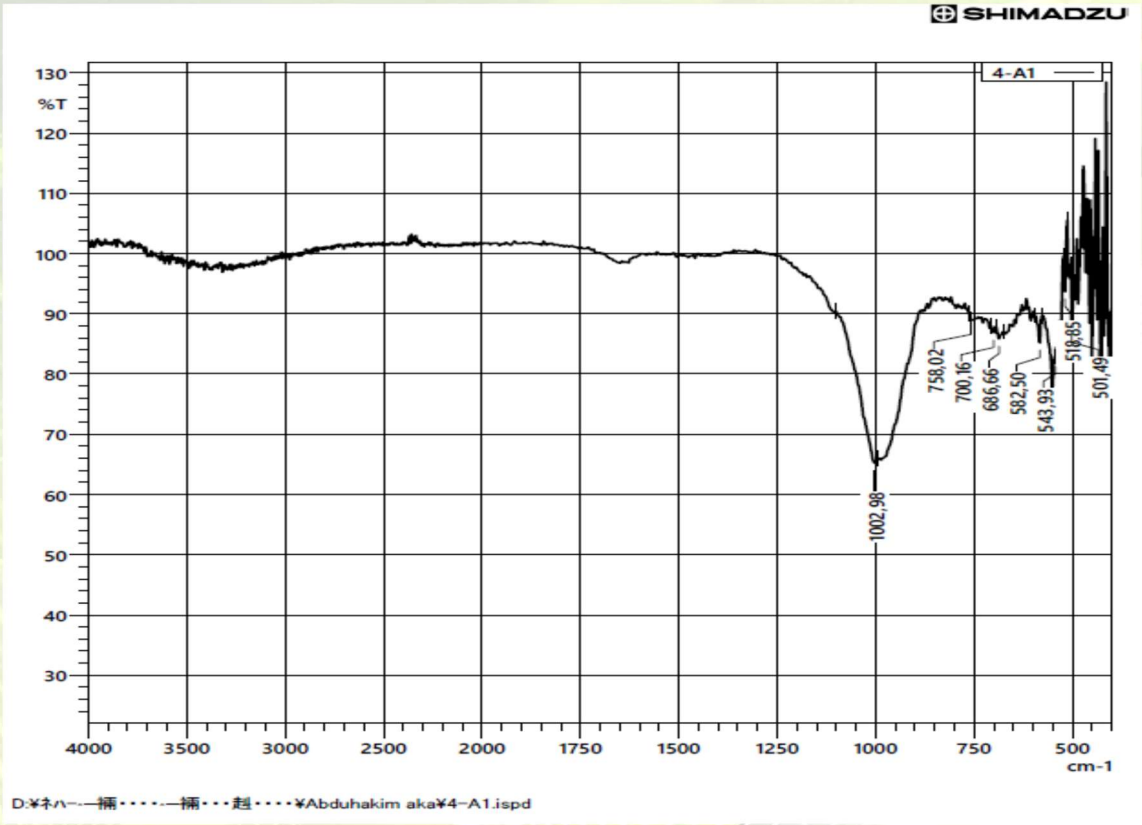
Hozirgi zamon kimyo sanoatida atsetilenni katalitik gidroxlorlash orqali vinilxlorid monomeri va boshqa muhim xlororganik birikmalarni olish dolzarb yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. An’anaviy ravishda ushbu jarayonda qo‘llaniladigan simob (II) xlorid asosidagi katalizatorlarning yuqori zaharliligi, uchuvchanligi va ekologik xavfi ularni ekologik toza, arzon hamda yuqori samaradorlikka ega muqobil katalitik tizimlar bilan almashtirish zaruratini yuzaga keltirmoqda.

Bu borada mahalliy xomashyo resurslari, xususan, tabiiy alyumosilikatlar - bentonit gillari asosida tayyorlangan tashuvchilarga oraliq va metall xloridlarini immobilizatsiya qilish katta ilmiy-amaliy qiziqish uyg‘otmoqda. Bentonitning qatlamli tuzilishi, rivojlangan g‘ovakligi va sirtidagi almashinuvchi kationlar faol komponentlarning bir tekis taqsimlanishi hamda mustahkam o‘rnashishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Ushbu tadqiqot ishining maqsadi Navbahor bentoniti asosida olingan va tarkibida $ZnCl_2$, $FeCl_3$, $CuCl_2$, $MnCl_2$ va $AlCl_3$ tuzlarini saqlovchi ko‘p komponentli katalizatorning strukturaviy xususiyatlari, termik barqarorligi va sirt morfologiyasini zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullari (IQspektroskopiya, TGADTA va SEM) yordamida kompleks o‘rganishdan iborat.

Atsetilenni katalitik gidroxlorlash uchun olingan bentonit asosidagi YuKS katalizatorining IQ-spektri tashuvchi sifatidagi alyumosilikat matritsa hamda unga yuttirilgan metall xlorid komponentlari o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni aks ettiradi.

ISSN 3030-3907

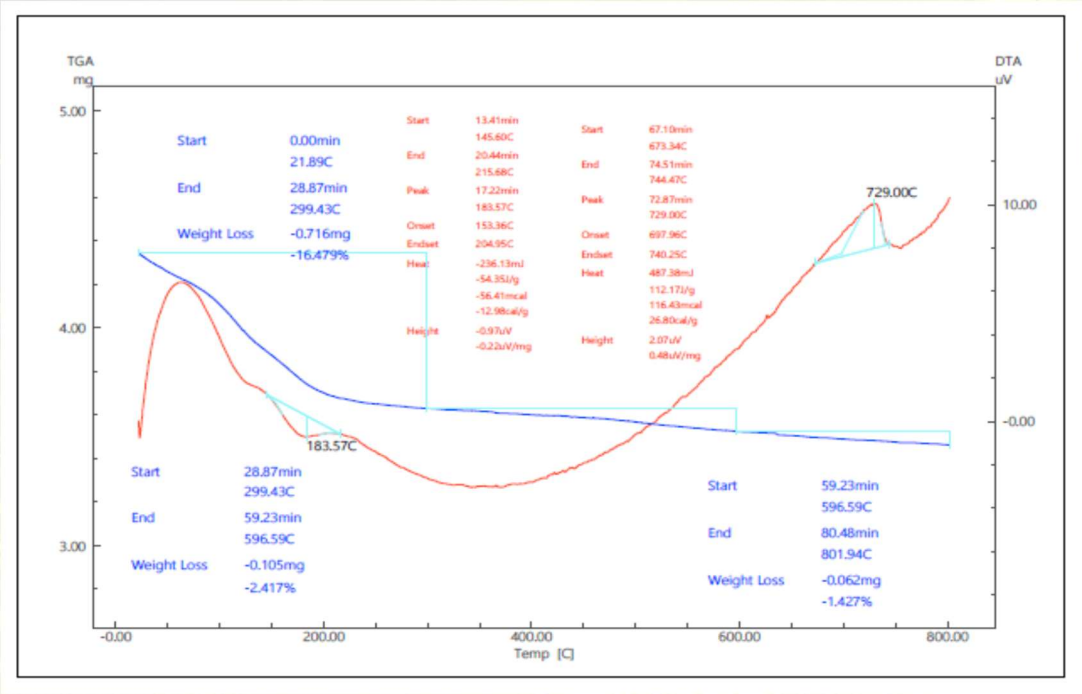


1-rasm. Atsetilenni katalitik gidroxlorlash uchun olingan bentonit asosidagi YuKS katalizatorining IQ-spektri

Spektrdagi eng kuchli yutilish chizig‘i 1002,98 sm^{-1} sohada kuzatiladi. Ushbu polosa, avvalo, bentonit tarkibidagi silikat karkasga xos Si-O-Si yoki Si-O valent tebranishlari bilan bog‘liq deb qaraladi. Alyumosilikat tashuvchilarda aynan shu sohada kuchli intensiv signal kuzatilishi odatiy hol bo‘lib, u tashuvchining asosiy strukturaviy elementi mavjudligini ko‘rsatadi.780,61–501,49 sm^{-1} oralig‘ida qayd etilgan qator polosalar bentonit matritsasining deformatsion tebranishlari hamda yuttirilgan metall xlorid komponentlarining tashuvchi yuzasi bilan o‘zaro ta’siri natijasida shakllangan koordinatsion muhitga bog‘liq bo‘lishi mumkin. Olingan natijalar $ZnCl_2$, $FeCl_3$, $CuCl_2$, $MnCl_2$ va $AlCl_3$ tuzlarining bentonit yuzasiga immobilizatsiyalanganini bildiradi.

Ushbu TGA-DTA termogramma bentonit asosidagi YuKS katalizatorining qizdirish jarayonida bir necha bosqichli termik o‘zgarishlarga uchrashini ko‘rsatadi. Grafikdagi ko‘k chiziq massa o‘zgarishini (TGA), qizil chiziq esa termik effektlarni (DTA) ifodalaydi. Namuna tarkibida $(ZnCl_2)_x \cdot (FeCl_3)_y \cdot (CuCl_2)_z \cdot (MnCl_2)_z \cdot (AlCl_3)_y$ komponentlari bentonit yuzasiga yuttirilganini hisobga olsak, kuzatilgan termik hodisalar tashuvchining namlik yo‘qotishi, sirt gidroksil guruhlarining ajralishi hamda yuttirilgan metall tuzlarining qisman qayta tashkil topishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

ISSN 3030-3907



2-rasm. YuKS katalizatorining TGA-DTA termogrammasi

Termogrammaning dastlabki bosqichida, taxminan 21,89–299,43 °C oralig‘ida, namunaning asosiy massa kamayishi kuzatiladi. Grafikdagi yozuvlarga ko‘ra, bu bosqichda massa yo‘qotilishi 0,716 mg, ya’ni taxminan 16,48% ni tashkil etadi. Shu harorat oralig‘ida 172,2°C atrofida yaqqol termik effekt qayd etilgan. Ilmiy jihatdan bunday o‘zgarish, avvalo, bentonit g‘ovaklari va sirtida ushlanib qolgan fizik adsorbsiyalangan suv, qisman gidratlangan namlik va eng bo‘sh bog‘langan yuzaki komponentlarning ajralishi bilan izohlanadi. Metall xloridlar yuttirilgan tizimlarda bu bosqichda gidrat qobiqdagi suv molekulalari yoki nisbatan beqaror koordinatsion birikmalar ham parchalanishi mumkin.

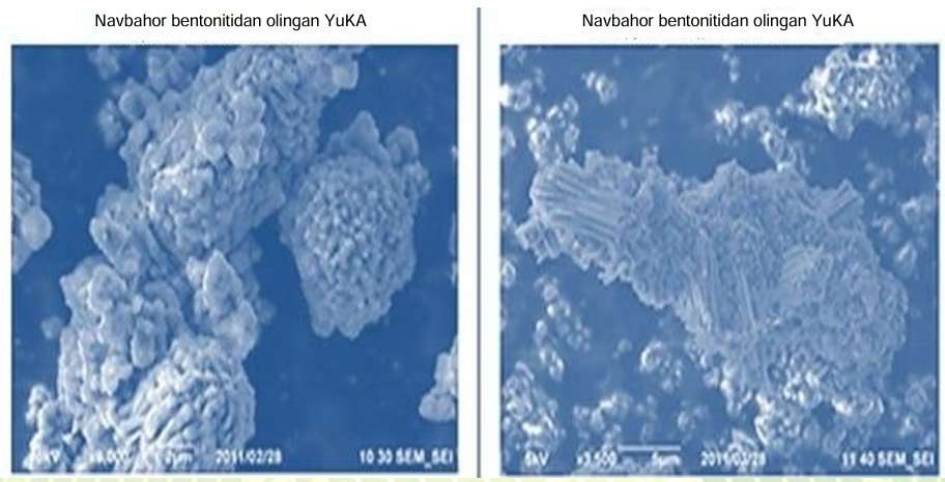
Keyingi bosqichda, ya’ni taxminan 299,43–596,95 °C oralig‘ida massa kamayishi ancha sustlashadi va atigi 0,105 mg yoki 2,42% ni tashkil etadi. Bu holat namunaning asosiy qismi ushbu intervalda nisbatan barqaror ekanini ko‘rsatadi. Bentonitli tizimlar uchun bunday sohada sekin massa yo‘qotish odatda interlayn suvning chiqishi, strukturaga bog‘langan gidroksil guruhlarining qisman yo‘qolishi yoki yuttirilgan metall tuzlarining tashuvchi bilan o‘zaro ta’sirga kirishib, yangi koordinatsion holatga o‘tishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Biroq bu jarayonlarning aniq kimyoviy manbasini faqat ushbu termogramma asosida qat’iy belgilash to‘g‘ri bo‘lmaydi.

Yuqori haroratlar oralig‘ida, ya’ni taxminan 596,95–801,94 °C oralig‘ida, massa o‘zgarishi juda kichik bo‘lib, 0,062 mg yoki 1,43% atrofida kuzatiladi. Shu bilan birga, 729,0 °C da aniq termik pik qayd etilgan. Bu pik massa kamayishidan ko‘ra ko‘proq strukturaviy qayta tashkil topish, ya’ni bentonit matritsasining qisman qayta qurilishi, metall komponentlar ishtirokida yangi fazalarning

ISSN 3030-3907

shakllanishi yoki kristallanishga moyil o‘zgarishlar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Yuttirilgan Zn, Fe, Cu, Mn va Al saqlovchi xlorid komponentlari yuqori haroratda tashuvchi bilan kuchliroq o‘zaro ta’sirlashib, oksixlorid, oksid yoki aralash koordinatsion markazlar hosil qilishi ehtimoldan xoli emas.

Turli xil kremniy saqlovchi xom-ashyolar asosida olingan YUKTS lar morfologiyasi skanirlovchi elektron mikroskopiya yordamida o’rganildi va ularning elektron mikroskopik fotosuratlari olindi. Navbahor bentonitidan olingan YuKTS larning elektron-mikroskopik fotosuratlari ularning yuzasi notekis, g‘ovaksimon va ko‘p darajali agregatlangan tuzilishga ega ekanini ko‘rsatadi. Mikrotasvirlarda zarrachalarning morfologik tuzilishi asosan plastinkasimon, qatlamli hamda ba’zi joylarda guldastasimon yig‘ilgan morfologiyada uchrashi kuzatiladi. Bunday holat bentonitning tabiiy alyumosilikat tabiatiga xos bo‘lib, uning qatlamli strukturasi va rivojlangan sirt rel’efi saqlanib qolganini bildiradi. Shu bilan birga, ayrim zarrachalarning o‘zaro yopishib, yirik agregatlar hosil qilgani YuKTS tarkibidagi faol komponentlarning tashuvchi sirtiga yuttirilishi va ular orasidagi o‘zaro ta’sir natijasida morfologik qayta tashkil topish sodir bo‘lganini ko‘rsatishi mumkin.



3-rasm. Navbahor bentonitidan olingan YUKTS larning elektron–mikroskopik fotosuratlari

Kristallanish davomiyligini oshirish barcha namunalar kristallik fazalari miqdorining oshishiga olib keladi. Elektron-mikroskopik tekshirishlarning ko’rsatishicha, turli xil struktura hosil qiluvchilardan olingan sorbtsion xususiyati yuqori bo’lgan mezog’ovakli seolitlar kristallarning shakli va o’lchami turlicha bo’ladi.

Elektron-mikroskopik tasvirlar asosida aytish mumkinki, bentonitdan olingan YuKTS namunalari yuqori darajada rivojlangan sirtga ega bo‘lib, bu holat katalitik jarayonlar uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki bunday morfologiya faol markazlarning ko‘proq hosil bo‘lishi, reagentlarning sirt bilan samarali

ISSN 3030-3907

kontaktda bo‘lishi va massa almashinish jarayonlarining yaxshilanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Natijada bentonit asosidagi ushbu katalitik tizimlar atsetilenning katalitik o‘zgarishlari uchun istiqbolli material sifatida qaralishi mumkin.

XULOSA.

Atsetilenni gidroxlorlashda $(ZnCl_2)_x \cdot (FeCl_3)_\gamma \cdot (CuCl_2)_z \cdot (MnCl_2)_k$ katalizatori samarali ekanligi aniqlandi. Maqbul harorat 160 °C va hajmiy tezlik 200 $soat^{-1}$ da atsetilen konversiyasi 95,8 %, vinilxlorid unumi 85,6 % va selektivlik 89,4 % ga erishildi. Reaksiya uchun Langmuir–Hinshelwood turidagi adsorbsion mexanizm taklif etildi.

1,2-dixloretanni degidroxlorlash va atsetilenni gidroxlorlash jarayonlarini birgalikda amalga oshirishda $CuCl \cdot ZnCl_2$/bentonit katalizatori yuqori samaradorlik ko‘rsatdi. Maqbul texnologik sharoitlarda vinilxloridning umumiy unumi 97 % dan yuqori bo‘lishi aniqlandi.

Atsetilen tarkibidagi qo‘shimcha birikmalar katalizator faol markazlarini bloklab, uning faolligi va barqarorligini pasaytirishi aniqlandi. Benzonitril va N-metilpirrolidon yordamida atsetilenni tozalash zararli aralashmalar miqdorini kamaytirishi hamda gidroxlorlash jarayonining texnologik barqarorligini oshirishga xizmat qilishi asoslandi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Fayzullaev, N. I., Kurbanov, A. M., & Doskazieva, G. SH. (2016). Parofaznыy kataliticheskiy sintez atsetona iz atsetilena. In Dostijeniya, problemы i perspektivы razvitiya neftegazovoy otrasli. pp. 468- 474. http://elibrary.ru/item.asp?id=29030119

2. Ikramov A., Xolikova S., Musulmonov N. Geterogenno-kataliticheskie prevrashheniya atsetilena. Ximiya i ximicheskaya texnologiya. 2021. № S2 (72). S. 45-57. http://elibrary.ru/item.asp?id=46276667

3. Bedenko S.P., Dementev K.I., Maksimov A.L. Sovremennыe prosessы polucheniya produktov nefteximii iz atsetilena (obzor). Nefteximiya. 2022. T. 62. № 6. S. 727-772. http://elibrary.ru/item.asp?id=49970785

4. Fayzullaev N.I, Akmalaev K.A, Karjavov A, Akbarov H.I, E.Qobilov. Vapor Phase Satalytis Hydratation of Asetylene //Asademisia: An International Multidissiplinary Researsh Journal. Vol. 10, Issue 7, July 2020. pp. 88-98. DOI: 10.5958/2249-7137.2020.00857.5

5. Fayzullaev N.I, Akmalaev K.A, Karjavov A. Satalytis Synthesis of Atsetone from Asetylene //Asademisia: An International Multidissiplinary Researsh Journal . Vol. 10, Issue 8, August 2020. pp. 659-667 DOI:10.5958/2249-7137.2020.00859.9

ISSN 3030-3907

6. Fayzullaev N.I, Akmalaev K.A, Karjavov A, Akbarov H.I, E.Qobilov. Satalytis synthesis of atsetone and asetaldehyde from asetylene in fluoride-based satalysts. https://doi.org/10.37547/tajiir/Volume02Issue09-15 https://usajournalshub.som/index.php/tajiir/artisle/download/1057/1005/
7. K. Akmalaiuly, Fayzullaev N.I., Karjavov A.R. Joint synthesis of atsetone and asetaldehyde from asetylene. https://doi.org/10.37547/tajet/Volume02Issue09-20 http://www.usajournalshub.som/index.php/tajet/artisle/download/969/917/
8. Tangyarikov N.S., Turabjanov S.M., Ikromov A., Musulmanov N.X. Matematicheskoe opisanie reaktora sinteza asetaldegida i atsetona. Izvestiya vыsshix uchebnыx zavedeniy. Seriya: Ximiya i ximicheskaya texnologiya. 2015. T. 58. № 9. S. 68-69. http://elibrary.ru/item.asp?id=24339693
9. Fayzullaev N.I. Metandan olingan mahsulotlarning texnologiyasini ishlab chiqarish// Dissertasiya. 2016. http://diss.natlib.uz/ru-RU/ResearshWork/_Details?id=90642
10. Omanov B.Sh., Khatamova M.S., Suyerkulova Z.A., Bahronova M.Sh. Shromatographis analysis of starting and derived produsts for atsetone synthesis // Ssiense and Edusation in Karakalpakstan. 2024 №2/2. 39-44 betlar.
11. Omanov B.Sh., Xatamova M.S. Katalizatorlarda olingan atseton xomashyosining xromatogrammasi// NamDU ilmiy axborotnomasi, 2024. №4 146-150 betlar.

ISSN 3030-3907