

**SINTETIK YOQILG'ILAR OLIISHDA QO'LLANILADIGAN  
KATALIZATORLAR****Kuluyeva G.B.**

magistr, TDTU

**Abdukarimova S.A.**

dotsent, TDTU

**Maxkamova L.Q.**

katta o'qituvchi, TDTU

**Annotatsiya**

Ekologik bezarar sintetik yoqilg'i olishning eng samarali texnologik usullarini yo'lga qo'yish borasida hozirgi kunda jahonning eng nufuzli kimyo-texnologiya ilmiy dargohlarini izchil ish olib borilmoqda. Qaysi reaksiyalar natijasida eng sifatli va toza sintetik yonilg'i olinishi, bunday texnologiyaning sanoat miqyosiga olib chiqilishi masalalari hozirgi kun sintetik yoqilg'i masalalari bo'yicha izlanayotgan kimyogar-texnolog-muhandislar oldidagi eng dolzarb vazifadir.

**Kalit so'zlar:** Naftalin, metan, etan, propan, butan, olefinlar, diolefinlar, atsetilen, benzol, toluol, ksilollar, etil, izopropilbenzol.

Suyuq uglevodorodlarni ishlab chiqarish uchun xom ashyo-energetika bazasining hozirgi holati ularning narxining oshishi va an'anaviy manba - neft ishlab chiqarish hajmining pasayishi bilan tavsiflanadi. Shu bilan birga, tabiiy gaz va qattiq qazilma yoqilg'ining zaxiralari juda muhim va o'rganilayotgan neft resurslari hajmidan oshib ketadi. Suyuq va qattiq uglevodorodlarni olish uchun tabiiy gaz va qattiq qazilma yoqilg'larni qayta ishlashning eng istiqbolli jarayonlari bu ularni sintez gaziga aylantirish va undan keyingi uglevodorodlar yoki kislorod o'z ichiga olgan birikmalar sintezi. Eng ko'p o'rganilgan va o'zlashtirilgan uglevodorodlar (Fischer-Tropsch) va metanol sintezlari. Fischer-Tropsch sintezi (FT sintezi) - bu yuqori ekzotermiklik va etarlicha yuqori selektivlik bilan ajralib turadigan jarayon. CO va H<sub>2</sub> dan uglevodorodlarning FT sintezida kobalt katalizatorlari juda samarali bo'lib, ular ishtirokida asosan chiziqli tuzilishga ega bo'lgan kerosin aralashmalari hosil bo'ladi. Ulardan foydalanish kimyoviy, neft-kimyo, oziq-ovqat, tibbiyot va parfyumeriya sanoati uchun yuqori sifatli dizel yoqilg'isi va erituvchilarni tayyorlash uchun juda muhimdir, chunki hosil bo'lgan uglevodorod aralashmalarida aromatik, oltingugurt va azot o'z ichiga olgan aralashmalar mavjud emas. Uzoq vaqt davomida ushbu jarayonga amaliy qiziqish energiya resurslari (birinchi navbatda, neft) uchun jahon bozoridagi narxlarga bog'liq ravishda ko'tarilishni va pasayishni boshdan kechirmoqda. Propan-butan fraksiyasini qayta ishlashning eng samarali usuli ularni kimyoviy qayta ishlab

aromatik uglevodorodlar olishdir. Aromatik uglevodorodlar–asosiy organik sintez sanoatida muhim boshlang‘ich mahsulotlardir. Hozirgi vaqtda aromatik uglevodorodlar neftni katalitik reforming va piroliz qilish jarayonlari suyuq mahsulotlarini qayta ishlab olinmoqda. Neft kimyoviy kompleks xomashyo bazasining o‘garishi bu uglevodorodlarning tanqisligini keltirib chiqarmoqda. Shuning uchun aromatik uglevodorodlar olish uchun neft mahsulotlarining o‘rnini bosuvchi alternativ energiya manbalarini izlab topish muhim vazifa bo‘lib qolmoqda. Bundan alternativ manbalar bugungi kunda tabiiy gaz, neft yo‘ldosh gazlaridir. Aromatik uglevodorodlarning katalitik sintezi bo‘yicha bir qancha olimlar ilmiy – tadqiqot ishlarini olib borilmoqda [1-5]. Bu reaksiyada Zn, Zr va Pt saqllovchi yuqori kremniyli seolitlar yuqori katalitik faollikka ega [2,5,6]. Bu sistemalar katalitik ta’sirlashuvining kamchiligi reaksiya natijasida ma’lum miqdorda metan va yuqori molekulyar aromatik uglevodorodlar (naftalin, alkilnaftalinlar) va hosil bo‘lishidir. Natijada katalizatorlarning barqaror ishlash muddati qisqaradi. Ayni vaqtda dunyo olimlarini tabiiy gaz va neft yo‘ldosh gazlaridan bir bosqichda aromatik uglevodorodlar olish jarayoni qiziqtirib kelmoqda. Seolitli katalizatorlar, ayniqsa, ularning metallar va metall oksidlari bilan modifikatsiya qilinganlari neftni qayta ishlashda va neft kimyosida keng ishlatilmoqda [1-3]. Bunday katalitik sistemalarni olishning an’anaviy usuli metall tuzlarini nositelga yuttirish va kiritilgan prekursorini asta-sekin parchalashdir [4-5]. Ammo bu usulda nositelning butun hajmida modifikatorlar teng taqsimlanmaydi, balki seolit kristallari yuzasida lokalizatsiyalangan holda bo‘ladi. Bu esa katalizatorning ishlash samaradorligini kamaytiradi. Shu bilan birga katalizatorning kislotalik markazlari ham katalitik sistemaning katalitik faolligida muhim o‘rin tutadi. Seolit kristall panjarasidagi alyuminiy yoki kremniyning modifikatorlarga izomorf almashinishini ta’minlashda gidrotermal sintez muhim ahamiyatga ega. Gidrotermal sintezda izomorf almashinishi hisobiga katalizatorning kislotali va tekstur xarakteristikalari yaxshilanadi. Ushbu maqolada  $(\text{MoO}_3)_x \cdot (\text{ZnO})_y \cdot (\text{ZrO}_2)_z$  katalizatorida propanni katalitik aromatlash reaksiyasining kinetik qonuniyatlarini o‘rganish natijalari keltirilgan. Nositel sifatida O‘zbekiston Respublikasi Paxtachi tumanidagi kaolindan olingan yuqori kremniyli seolit ishlatildi. Nositelga rux va sirkoniy gidrotermal sintez bosqichida kiritildi. Struktura hosil qiluvchi sifatida geksametilen diamin va limon kislota ishlatildi. Sirkoniy va rux oksidlari manbai sifatida sirkonil nitrat  $\text{ZrO}(\text{NO}_3)_2$  va  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  tuzlarining suvli eritmalari ishlatildi.  $(\text{MoO}_3)_x \cdot (\text{ZnO})_y \cdot (\text{ZrO}_2)_z$  katalizatorining sintezi 200-230 °C da po‘latdan yasalgan avtoklavda amalga oshirildi. Ushbu ishning maqsadi  $(\text{MoO}_3)_x \cdot (\text{ZnO})_y \cdot (\text{ZrO}_2)_z$  tarkibli mezog‘ovakli katalizator olish, uning fizik kimyoviy va katalitik xossalarini propanni aromatlash reaksiyasida o‘rganishdan iborat. TAJRIBA QISMI. Propanni katalitik aromatlash reaksiyasi oqimli differensial reaktorda quyidagi maqbul sharoitda o‘rganildi.  $V_{\text{kat}}=1,0 \text{ sm}^3$ , katalizator

granularining o'lchami 0,5-1,0 mm. Harorat 450-6500C, P=0,1 MPa, propanning hajmiy tezligi 600 soat-1 . Reaksiya mahsulotlari quyidagi maqbul sharoitda xromatografik usulda tahlil qilindi: Svet 100M (21) xromatografi; alanga-ionizasion detektor (23); kapillyar xromatografik kolonka OV-101 (100 m x 0,25 mm x 0,5mkm) (22); tashuvchi-gazazot (19). Azot-ning sarfi-30 ml/min, vodorodning sarfi (20)-30 ml/min, havoning sarfi-300 ml/min. Gazlarning sarfi gazlarni tayyorlash bloki (17) yordamida boshqariladi. Bug'latgich harorati-2500C termostat harorati programmalash rejimidaxona haroratidan to 2500C gacha. Detektor signali potensiometr KSP (24) bilan registratsiya qilindi.

“Sintezlangan katalizatorlarning kislotalik xossalari o'rganish namunani dasturlashtirilgan isitish va detektordan signalni ro'yxatga olish bilan termal desorbsion qurilmada o'tkazildi. Dasturlashtirilgan termal desorbsiyaning xromatografik varianti shundan iboratki, katalizator namunasi avval unga adsorbsiyalangan zond moddasi (ammiak) molekullari bilan tashuvchi gaz (geliy) oqimida ma'lum tezlikda qizdiriladi. Desorbsiya jarayonida gaz fazasidagi modda katarometr xujayrasi orqali o'tadi, natijada olingan signal kompyuterda dasturiy mahsulot yordamida qayd qilinadi va qayta ishlanadi. Katalizatorlarning kislotali joylarining kuchi termal desorbsiya egri chiziqlaridagi maksimal haroratdan hisoblangan va ularning konsentratsiyasi desorbsiya cho'qqilarini belgilash momentida desorbsiyalangan ammiak miqdoridan aniqlangan va katalizatorda 1 g mikromolda ifodalangan.

**TAJRIBA NATIJALARI VA ULARNING MUHOKAMASI.** Ilmiy adabiyotlardan ma'lumki, modifikatsiyalangan katalizatorlarning katalitik xossalari ularning kislotalik xossalari bog'liq. Seolitli katalizatorlar kislotalik markazlari ularning katalitik faolligini aniqlashda muhim omil bo'lib, bunday markazlar 2 xil bo'ladi. Kuchsiz kislotali va kuchli kislotali markazlar. Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, katalizator tarkibida sirkoniyni miqdori ortishi bilan katalizatorning kislotalik markazlari kamayadi, bu esa u katalitik faolligini kamayishiga olib keladi. Olingan katalizatorlarning kislotali xossalari tadqiq etish natijalari 1–jadvalda keltirilgan. 1-jadval. Zr-Mo saqllovchi seolitlarning kislotalik xarakteristikalari Katalizator T<sub>mak</sub>, °C Kislotalik markazlar konsentratsiyasi

Katalizator	T <sub>mak</sub> , °C		Kislotalik markazlar konsentratsiyasi (mkmol/g)		
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
5,0% Mo/YuKS	188	392	331	192	523
1,0% Zr-5,0% Mo/YuKS	195	398	374	256	612
1,5% Zr-5,0% Mo/YuKS	205	410	350	208	560

2,0% Zr-5,0% Mo/YuKS	212	400	301	121	421
----------------------	-----	-----	-----	-----	-----

C1 –kuchsiz kislotalik markazlar; C2-kuchli kislotalik markazlar; C3- umumiy kislotalik. Barcha tekshirilayotgan namunalarda 2 xil turdagi kislotalik markazlariga ega. 6,0 massa % Mo/YuKS katalizatoriga 1,0 massa % Zr nanokukunlari qo‘shilganda har ikkala turdagi kislotalik markazlarining konsentratsiyalari va kuchi ortishi kuzatildi. 1,0% Zr-6,0% Mo/YuKS namunasi uchun kuchsiz kislotalik markazlari konsentratsiyalari 377 mkmol/g ni, kuchli kislotalik markazlari konsentratsiyalari 240 mkmol/g ni tashkil etadi, bu esa Zr saqlamagan katalizatorning ana shunday xossalriga nisbatan mos ravishda 48 va 42 mkmol/g ga yuqoridir. Katalizatorlarda sirkoniyni miqdori ortib borishi bilan har ikkala turdagi kislotalik markazlarining konsentratsiyalari kamayib boradi. Masalan Mo/YuKS katalizatorida sirkoniyni miqdori 2,0% ga oshsa, kislotalik markazlar konsentratsiyalari 120 mkmol/g ga kamayadi. Shunday qilib, 6,0% Mo/YuKS ga Zr bilan modifikatsiyalangan katalizatorlarning kislotalik xossalari tadqiq etish natijalari shuni ko‘rsatadiki, 6,0% Mo/YuKS katalizatoriga Zr ning qo‘shilishi kislotalik markazlarining konsentratsiya va kuchi qo‘shilishi kislotalik markazlarining konsentratsiya va kuchi bo‘yicha qayta taqsimlanishiga sabab bo‘ladi. Natijada kislotalik markazlarining nisbatlari o‘zgaradi, bu esa seolitning kislotalik xossalari o‘zgarishiga sabab bo‘ladi.

**XULOSA.** Shunday qilib, propan-butan fraksiyasini katalitik aromatlash reaksiyasini  $(\text{MoO}_3) \cdot (\text{ZnO})_y \cdot (\text{ZrO}_2)_z$  tarkibli mezog‘ovakli katalizatorida o‘tkazish natijasida jarayonning quyidagi maqbul sharoitda tanlandi: oqimli differensial reaktor,  $V_{\text{kat}} = 1,0 \text{ sm}^3$ , katalizator granulalarining o‘lchami 0,5-1,0 mm, harorat 450-650 °C,  $P = 0,1 \text{ MPa}$ , propanning hajmiy tezligi 600 soat-1.  $(\text{MoO}_3) \cdot (\text{ZnO})_y \cdot (\text{ZrO}_2)_z$  tarkibli mezog‘ovakli katalizatorga 1,0 massa % Zr nanokukunlari qo‘shilganda har ikkala turdagi kislotalik markazlarining konsentratsiyalari va kuchi ortishi isbotlandi. Hbentonit va YKSning tekstur xarakteristikallari mos ravishda quyidagiga tengligi aniqlandi:  $S_{\text{sol}} = 72,0$  va  $170,0 \text{ m}^2/\text{g}$ ;  $V_{\text{rovak}} = 0,107$  va  $0,178 \text{ sm}^3/\text{g}$  (suv adsorbsiyasi bo‘yicha  $V = 0,26$ );  $d_{\text{g‘ovak}} = 50$  va  $80 \text{ \AA}$ ; tekisliklararo masofa  $d_{001} = 9,8$  va  $17,6 \text{ \AA}$ .

## REFERENCES

1. Fayzullaev, N. I., & Sh, S. B. (2018). Catalytic aromatization of methane with non-mo-contained catalysts. Austrian journal of technical and natural sciences, (7-8).
2. Fayzullaev, N. I., & Shukurov, B. S. (2017). Kinetics and mechanism of the reaction of catalytic dehydroaromatization of methane. International journal of oil, gas and coal engineering, 5(6), 124.
3. Fayzullaev, N. I., & Shukurov, B. S. (2017). Kinetics and mechanism of the reaction of catalytic dehydroaromatization of methane. International journal of oil, gas and coal engineering, 5(6), 124.

4. Fayzullayev, N. I., & Turobjonov, S. M. (2015). Catalytic Aromatization of Methane. *International Journal of Chemical and Physical Science*, 4(4), 27.
5. Karakaya, C., Morejudo, S. H., Zhu, H., & Kee, R. J. (2016). Catalytic chemistry for methane dehydroaromatization (MDA) on a bifunctional Mo/HZSM-5 catalyst in a packed bed. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 55(37), 9895-9906.

