



**DETERMINATION OF THE INFLUENCE OF THE COMPOSITION OF
CATALYSTS ON THE CATALYTIC CHARACTERISTICS**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10253818>

Karshiyev Murodulla Torayevich

Associate Professor, Ph.D. (PhD)

The son of Abdullayev Bakhtishod Menglikul

is an assistant

Son of Tokhtayev Xusniddin Gafur

master

**KATALIZATORLAR TARKIBINING KATALITIK XARAKTERISTIKALARGA
TA'SIRINI ANIQLASH**

Qarshiyev Murodulla To'rayevich

dotsent., t.f.f.d (PhD)

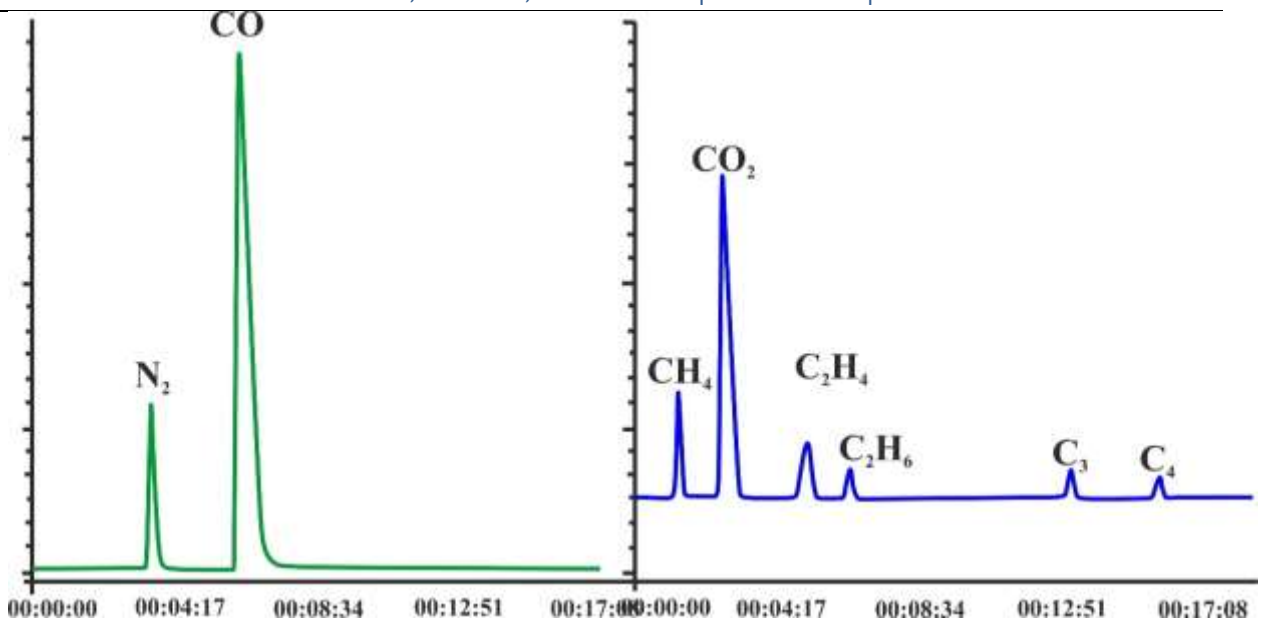
Abdullayev Baxtishod Mengliqul o'g'li

assistent

To'xtayev Xusniddin G'ofur o'g'li

magistr

Katalizatorlar tarkibining katalitik xarakteristikalariga ta'sirini aniqlash uchun 290°C haroratda, 0.5 MPa bosim, 1000 soat⁻¹ hajm tezligida va H₂/CO=2 nisbatda sinovlar o'tkazildi. Katalizatorni ushlab turuvchi modda sifatida Navbahor O'zbekiston Respublikasi bentonitidan olingan yuqori kremniyli seolit ishlatildi [1] Reaktordan chiqayotgan gaz, azotdan tashqari, katta miqdordagi komponentlar: reaksiyaga kirishmagan uglerod va vodorod monooksidi, alkanlar va C₁-C₄ olefinlarga ega. Sintezning chiqish moddalari va gazsimon mahsulotlar tahlili personal kompyuterga biriktirilgan "Kristallyuks-4000M" asbobida gaz-adsorbsion xromatografiya usulida o'tkazildi. Detektor-katarometr. Bunda ikkita xromatografik ustun ishlatildi. CO va H₂ ni ajratish uchun CaA (3m x 3 mm) molekulyar elaklar bilan to'ldirilgan ustun qo'llanildi. Harorat rejimi: izotermik, 80°S. Gaz-tashuvchi-geliy, 20 ml/min. CO₂ va C₁-C₄ ni ajratish uchun HayeSep (3 m x 3 mm) bilan to'ldirilgan ustun qo'llanilgan. Harorat rejimi: dasturlangan, 80-200°S, 8°C/min. Gaz-tashuvchi-geliy, 20 ml/min. Tipik xromatografiya (1-rasm) da keltirilgan [2].



1.-rasm. Gazsimon birikmalarning tipik xromatogrammasi.

Tajriba natijalariga ko'ra quyidagi ko'rsatkichlar hisoblangan:

Uglerod monooksidi konversiyasi (KSO, %) reaksiyaga kirishgan CO miqdorining reaktordan o'tkazilganiga nisbati sifatida aniqlandi;

Sintez mahsulotlari chiqishi normal sharoitlarga keltirilgan sintez-gazdan o'tkazilgan 1m³ dan olingan miqdori (g/m³) sifatida aniqlandi;

Katalizatorning suyuq uglevodorodlar (SC₅₊) hosil bo'lishiga nisbatan selektivligi reaksiyaga kirishgan CO ning umumiy miqdoriga, suyuq uglevodorodlarga aylangan uglerod monooksidi miqdoriga nisbat sifatida aniqlandi;

Katalizatorning uglevodorod gazlar (SC₁, SC₂-C₄, SCO₂) hosil bo'lishiga nisbatan selektivligi reaksiyaga kirishgan CO ning umumiy miqdoriga suyuq uglevodorodlar hosil bo'lishi hisobiga va uglevodorod gaziga aylangan uglerod monooksidi miqdori nisbati sifatida aniqlandi [3].

Tajribalarni o'tkazish uchun ballonlardan olingan, standart soflikdagi vodorod (99,9) va uglerod monooksidi ishlatildi.

Kompozit katalizatorlar tarkibining fizik-kimyoviy va katalitik xususiyatlariga ta'sirini aniqlash uchun kobalt tarkibi kompozitsion tizimdagi FT-sintez katalizatori Co-Al₂O₃/SiO₂ FeOH ning tarkibini 30-40% gacha ZSM-5 tseolitining doimiy (1-jadval) tarkibini o'zgartirdi. RFLA usulining ma'lumotlariga ko'ra katalizatorlar tarkibidagi kobalt miqdori 4,2-8,4% oralig'ida o'zgarib turadi.

Bemit biriktiruvchi sifatida ishlatiladi, uning miqdori FT-sintez katalizatori Co-Al₂O₃/SiO₂ FeOH tarkibiga qarab o'zgartirilgan.

1-jadval.

Turli xil kobalt tarkibidagi katalizatorlarning tarkibi va o'ziga xos yuzasi

CCo,	tarkibi, %	Sud,
------	------------	------



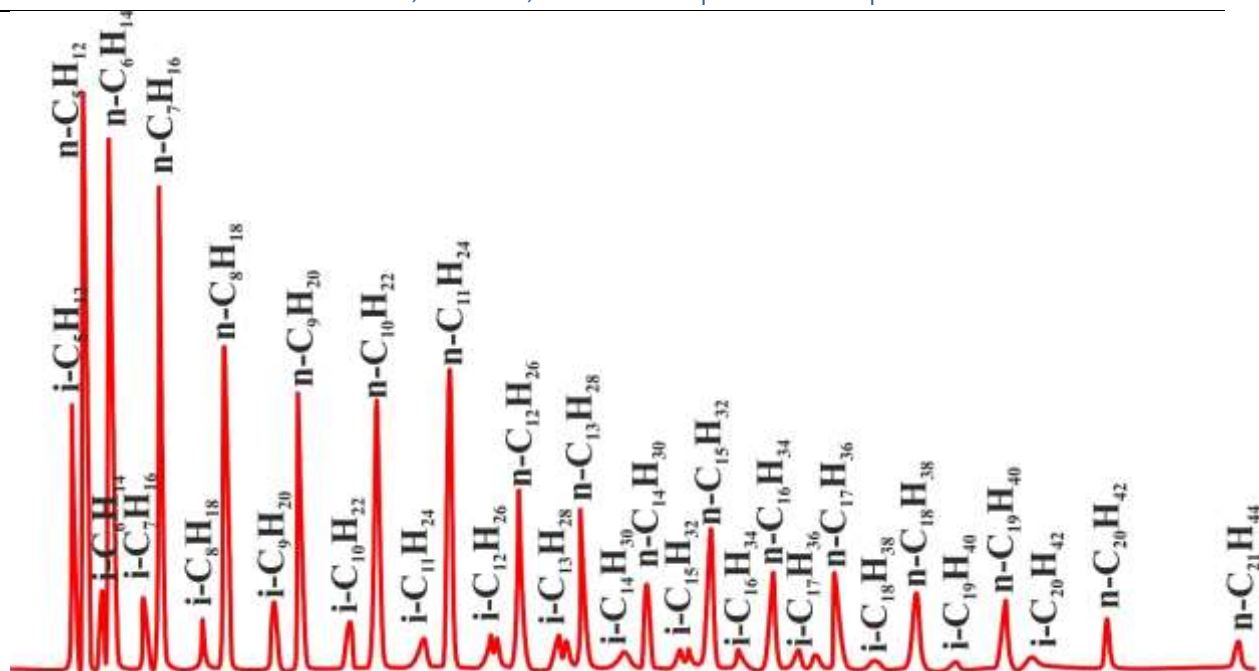
%	FeOH Fe ₃ O ₄ Co- Al ₂ O ₃ /SiO ₂	Fe ₃ O ₄	ZSM- 5	m ² /gr
4,2	20	50	30	264
6,3	30	40	30	258
7,4	35	35	30	286
8,4	40	30	30	252

Olingan katalizatorlar solishtirma sirt maydoni bo'yicha taqqoslanadi. Katalizatorlarning umumiy kislotaliligi qiymati, xuddi shu seolit ZSM-5 tarkibida bo'lganligi sababli, ahamiyatsiz o'zgaradi va 538563 mkmol NH₃/G_{kat} oralig'ida bo'ladi. Temir va kremniy oksidlarini katalizatorlarning umumiy kislotaliligiga qo'shgan ulushi ahamiyatsiz, chunki ular nisbatan kuchsiz kislotali xususiyatlarga ega [4].

Katalizatorni Fisher-Tropsh sintezining suyuq mahsulotlari ta'siri. Fisher-Tropsh sintezi jarayonida olinadigan suyuq uglevodorodlar normal izotuzilmali alifatik to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlar aralashmasiga ega.

Sintezning hosil bo'layotgan mahsulotlarida to'yinmagan uglevodorodlar miqdori to'yintirilgan oltingugurt kislotasi bilan ishlov berilgunga qadar va ishlov berilganidan so'ng sinama hajmi farqi bo'yicha hisoblangan [5].

Uglevodorodlar aralashmasining fraksion tarkibi "Kristallyuks-4000M" xromatografida aniqlandi. Alanga-ionizatsion detektor maxsus dastur yordamida amalga oshirildi. Gazlarni uzatish tezligi: azot-30 ml/min, vodorod-25 ml/min, havo-250 ml/min. Aniqlash uchun OV-351 (50 m x 0,32 mm) kapillyar ustun ishlatildi. Sinama hajmi 0,1 mkl. Harorat rejimi: 50oS (2 min)-50-260°C, 6°C/min - 260-270oS, 5oS/min-270oS, 10 min. Tipik xromatogramma (2-rasm) da ko'rsatilgan.



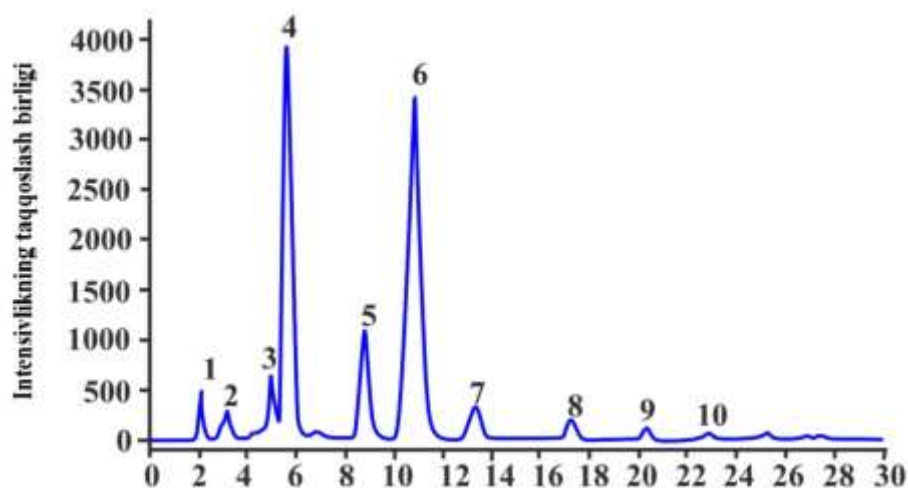
2.-rasm. Suyuq uglevodorod mahsulotlarining tipik xromatogrammasi.

Fisher-Tropsh sintezi jarayonida hosil bo'ladigan suv tahlili. Sintez jarayonida hosil bo'layotgan suv tarkibida 30 % gacha oksigenat, asosan C_1 - C_7 quyi spirtlar, atseton va dimetil efir mavjud. Ushbu suv xromatonda 5% Carbowax-20M ustuni yordamida Chrom-5 xromatografi, PID detektorida tahlil qilindi. $7,5^{\circ}C/min$ tezlikda $50^{\circ}C$ dan $150^{\circ}C$ gacha bo'lgan haroratni dasturlash sharoitlarida tahlil qilindi. Gaz-tashuvchi-azot, azotni uzatish tezligi 25 ml/min. Kiritilayotgan sinama hajmi 3 mkl [6].

2-rasmda Fisher-Tropsh sintezi mahsulotlarining suv qatlami tipik xromatogrammasi ko'rsatilgan.

Suvda oksigenatlar konsentratsiyalarining miqdoriy hisobi ichki standart usuli yordamida o'tkazildi. Izobutil spirt standart sifatida ishlatildi. Ushbu usulning nisbiy xatosi 5 % dan oshmaydi.

Bundan tashqari, parafinning ikkita shakli - amorf va kristallik shakli mavjudligini ta'kidlab o'tish mumkin. (3) rasmdagi tizimga PVS, PAN va PS-DVB kiritish kristallik parafin ulushini jiddiy ravishda o'zgartiradi,



3-rasm. Fisher-Tropsh sintezi mahsulotlarining suv qatlami tipik xromatogrammasi.

1- Dimetil efir; 2- atseton; 3 -metil spirt; 4-etil spirt; 5- n-propil spirt; 6- izobutil spirt (ichki standart); 7- n-butanol; 8-n-amil spirt; 9-n-geksanod; 10- n-geptanol.

bu kristallik parafin oshishiga olib keladi va uning nanozarralarni barqarorlashtirish qobiliyatini tasdiqlaydi. Fe tarkibi sohasida o'zgarishlar qayd qilinmadi.

Turli temir tarkibli kompozit katalizatorlar uchun tadqiqot natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

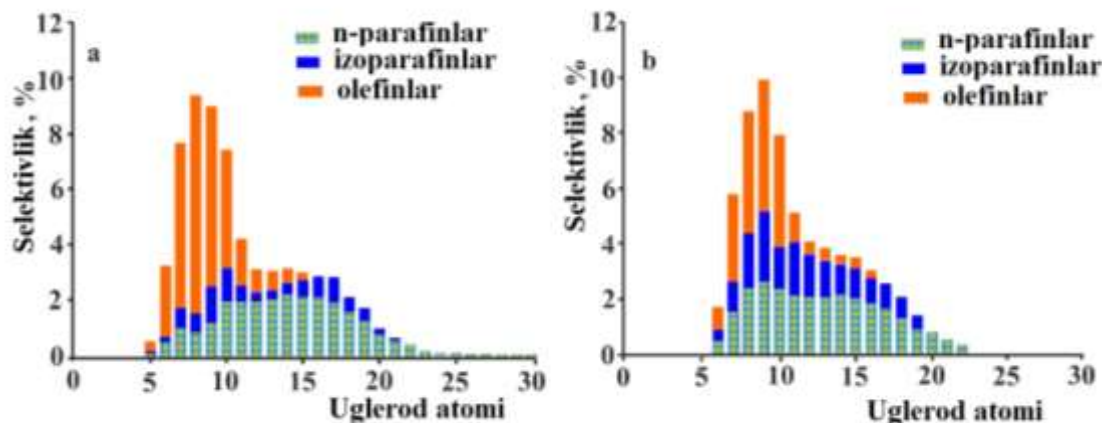
Turli kobalt tarkibli katalizatorlarning sinov natijalari

CF e, %	XCO, %	Tanlovchanlik, %			
		CH ₄	C ₂ -C ₄	CO ₂	C ₅₊
5.5	48,6	16,5	14,2	0,8	69,7
7.5	78,2	16,1	13,8	3,2	69,5

Temir tarkibining 4.2% dan 7.5% gacha oshishi 45,5-75,6% oralig'ida CO konversiya darajasiniva C₅₊ uglevodorodlarning mahsuldorligini 66,1-106,0 kg/m³ kat soatga oshishiga olib keladi. Tarkibida 7,5% kobalt bo'lgan katalizator ishtirokida FT-sintez katalizatori Co-Fe-Ni-ZrO₂/YUKS+Fe₃O₄+δ-FeOOH bilan taqqoslanadigan katalitik xarakteristikalariga erishildi (2-jadval). Femir konsentratsiyasining 8,4% ga yanada oshishi katalitik faollikning yomonlashuviga olib keladi, CO konversiya darajasi 71,5% ga, uglevodorod unumdorligi yesa C₅₊-100,5 kg/m³ kat-soatga kamayadi. Ko'rinib turibdiki, katalitik faollikning kamayishi aktiv temir miqdorining kamayishi bilan bog'liq [8].

O'rganilgan kompozit katalizatorlar uchun C₅-C₁₈ suyuq uglevodorodlar hosil bo'lishida selektivlik bir xil va 63,264.9% darajasida bo'ladi (4-rasm).

Mahsulotlarning taqsimlanish namunasiga ko'ra Co-Fe-Ni-ZrO₂/YUKS+Fe₃O₄+δ-FeOOH, katalizatoriga nisbatan FT-sintez jarayonida seolitning rolini baholashimiz mumkin. Kompozit katalizatorlar uchun C₅₊uglevodorodlarning molekulyar-massa taqsimotiga ko'ra, maksimal taqsimot benzin fraksiyasi uglevodorodlariga to'g'ri keladi. Bu krekning reaksiyalarining natijasi bo'lib, natijada mahsulotlar yuqori molekulyar C₁₉₊ fraksiyadan benzin fraksiyasiga qayta taqsimlanadi.



4-rasm. C₅₊uglevodorodlarning molekulyar-massa taqsimoti turli miqdorda temir saqlagan katalizatorlar ishtirokida olingan, %: a-4,2; b-6,3

Uglevodorod sintezi jarayonidagi korrelyatsiya kompozit katalizatorlarning aktivligi aktiv temir miqdori bilan bog'liq bo'lib, uning maksimal qiymati 7.4% temir tarkibli katalizator uchun xosdir. Bu katalizatoridan foydalanish CO ni konversiya darajasini va C₅₊ uglevodorodlarining unumdorligi oshirishni ta'minlaydi. Turli kobalt tarkibli katalizatorlarning shakli sintez qilingan mahsulotlarning fraksion tarkibiga sezilarli ta'sir etmaydi. Suyuq uglevodorodlarning tarkibiy miqdori 93-95% darajasida bo'lib, katalizatorlarning bir xil krekning qobiliyatini ko'rsatadi. Biroq kobalt tarkibining o'zgarishi mahsulotlarning tarkibiy qismi tarkibining o'zgarishiga olib keladi. Kobaltning faolligi tufayli uglevodorodlarni gidrogenlash jarayonlarida uning tarkibini olefinlarga, jumladan, tarmoqlangan strukturani izoparafinlarga aylantirishga yordam beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. Sage V. Use of probe molecules for Fischer-Tropsch mechanistic investigations: A short review / V. Sage, N. Burke // Catalysis Today. - 2011. - Vol. 178. - № 1. - P. 137-141.
2. Лapidус А.Л. О механизме образования жидких углеводородов из CO и H₂ на кобальтовых катализаторах / А.Л. Лapidус, А.Ю Крылова // Российский химический журнал. - 2000. - Т. XLIV. - № 1. - С. 43-55.



3. Allenger V.M. Simultaneous polymerization and oligomerization of acetylene on alumina and fluoridated alumina catalysts / V.M. Allenger, D.D. McLean, V. Ternan // *Journal of Catalysis*. - 1991. - Vol. 131. - № 2. - P. 305-318.
4. Dry M.E. Fischer-Tropsch Synthesis-Industrial / M.E. Dry, ed. by I.S. Horvath // *Encyclopedia of Catalysis*. - 2003. -Vol. 3. - P. 347-403.
5. Patzlaff J. Studies on product distributions of iron and cobalt catalyzed Fischer-Tropsch synthesis / J. Patzlaff, Y. Liu, C. Graffmann, J. Gaube // *Applied Catalysis A: General*. - 1999. - Vol. 186. -P. 109-119.
6. Patzlaff J. Interpretation and kinetic modeling of product distributions of cobalt catalyzed Fischer-Tropsch synthesis / J. Patzlaff, Y. Liu, C. Graffmann, J. Gaube // *Catalysis Today*. -2002. -Vol. 71. -P. 381-394.
7. Tavakoli A. Application of Anderson-Schulz-Flory (ASF) equation in the product distribution of slurry phase FT synthesis with nanosized iron catalysts / A. Tavakoli, M. Sohrabi, A. Kargari // *Chemical Engineering Journal*. -2008. -Vol. 136. -P. 358-363.
8. Товбин Ю. Молекулярная теория адсорбции в пористых телах. - Litres, 2022.
9. Rizayev, S. A., Abdullayev, B. M., & Jumaboyev, B. O. (2023). GAZLARNI KIMYOVIY ARALASHMALARDAN TOZALASH JARAYONINI TADQIQ QILISH. *Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности*, 1(1), 71-75.
10. Mengliqul o'g'li, A. B. (2022). NANOO 'LCHAMLI KATALIZATORLAR Olish va ularni olefinlarni gidrogenlashda qo'llash. O'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali, 2(14), 854-858.
11. Rizayev, S., & Abdullayev, B. (2022). ETILEN ASOSIDA BENZOL Olish va uni sanoatda erituvchi sifatida qo'llash. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 99-102.
12. Абдуллаев, Б., & Анварова, И. (2022). ПОЛИЭТИЛЕН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЛИНИЯСИДА СОВУТУВЧИ ТИЗИМ ҚУРУЛМАЛАРИНИ ТАКОМИНЛАШТИРИШ. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 40-43.
13. Khudayorovich, R. D., Rizoevich, R. S., & Abdumalikovich, N. F. (2022). MODERN CATALYSTS FOR ACETYLENE HYDROCHLORATION. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(2), 27-30.
14. Abdullayev, K. O. A. I. (2023). RESEARCH OF THE CATALYTIC PROPERTIES OF A CATALYST SELECTED FOR THE PRODUCTION OF HIGH-MOLECULAR WEIGHT LIQUID SYNTHETIC HYDROCARBONS FROM SYNTHESIS GAS. *Химическая технология*, 14(10), 115.



15. Mengliqul o'g'li, A. B. (2022). NANOO 'LCHAMLI KATALIZATORLAR Olish va ularni olefinlarni gidrogenlashda qo'llash. O'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali, 2(14), 854-858.

16. ANALYSIS OF THE CAUSES OF ACCIDENTS IN GAS PIPELINES TRANSPORT, NATIONAL ECONOMY AND MAIN PIPELINES