

**YUQORI MOLEKULYAR UGLEVODORODLAR OLIISH REAKSIYASIDA  
ISHLATILADIGAN Co-Fe-Ni-ZrO<sub>2</sub>/YUKS TARKIBLI KATALIZATORNING  
FIZIK-KIMYOVIY XARAKTERISTIKALARI**

**To‘rayev.B.G‘.**

Samarqand davlat universiteti akademik letsiy

**Zulfiqorova.O.Sh.**

Samarqand shaharidagi 63-umumiy o‘rta ta’lim maktabi

**Fayzullaev N.I.**

Samarqand davlat universiteti

**ANNOTATSIYA**

Maqolada sintez-gazdan yuqori molekulyar uglevodorodlar olish reaksiyasi va ushbu jarayonda ishlatiladigan Co-Fe-Ni-ZrO<sub>2</sub>/yuks tarkibli katalizatorning fizik-kimyoviy xarakteristikalari o‘rganilgan. Metan hosil bo‘lishida selektivlikning oshishiga, bir tomondan, sintez harorati ko‘tarilishi sababli metan hosil bo‘lish markazlarida CO ning gidrogenlash reaksiyasining tezlashishi va tseolit g‘ovaklari orqali turli xil tezlikda CO va H<sub>2</sub> diffuziyalarining natijasidir.

**Kalit so‘zlar:** sintez-gaz, yuqori molekulyar uglevodorodlar, katalizator, iq-spektr, difraktogramma.

**KIRISH**

Neftga alternativ bo‘lgan tarkibida uglerod tutgan mabaalardan motor yoqilg‘isini olish usullaridan eng istiqbolli usullaridan biri GTL texnologiyasi hisoblanadi. GTL texnologiyasi quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi: sintez gazini olish (CO<sub>2</sub> va H<sub>2</sub> lar aralashmasi); sintez gazini fisher-tropsh usuli bilan uglevodorodlarga katalitik

aylantirish; mahsulotlarni benzin ( $s_5-s_{10}$ ), dizel ( $s_{11}-s_{18}$ ), vosk ( $s_{19+}$ ) fraksiyalariga ajratish [1-6].

GTL texnologik jarayonida blokli-modulli bajarilgan mobil texnologiyasi sodda apparaturalarni neft yo‘ldosh gazlarini va ishlatilgan gaz konlarining past bosimli gazlarini kon sharoitida qayta ishlashda qo‘llash imkonini beradi. bunday nibatan katta bo‘lmagan masshtabda GTL texnologiyalarni va uskunalarni CompactGTL, Velocys, Chevron, infratexnologiya, gazoxim texno kompaniyalari tomonidan ishlab chiqilgan [7].

### Tajriba qismi

Uglevodorodlarni sintez qilish katalizatorlarining faolligi quyidagi ko‘rsatkichlar bo‘yicha baholandi: CO konversiyasi, uglevodorodlar uchun selektivlik va unumdorlik. Hisoblash xatosi 2,5% dan oshmadi. CO konversiyasi quyidagi formula bo‘yicha hisoblab chiqildi:

$$X_{CO} = \frac{V_{vx} \cdot c(CO)_{vx} - v_{vix} \cdot c(CO)_{vix}}{V_{vx} \cdot c(CO)_{vx}} \cdot 100\%$$

bu erda  $V_{kir}$ ,  $V_{chiq}$  - reaktorga kirishda va reaktordan chiqishda gaz sarfi,  $dm^3/soat$ ;  $c(CO)_{kir}$ ,  $c(CO)_{chiq}$  - reaktorning kirish va chiqishidagi CO kontsentratsiyasi, birlik ulushi.

Metan selektivligi quyidagi formula bo‘yicha hisoblab chiqildi:

$$S_{CH_4} = \frac{V(CO)_{CH_4}}{V(CO)_{np}} \cdot 100\%$$

bu erda  $V(CO)_{CH_4}$  - metan hosil qilish uchun sarflangan CO hajmi,  $dm^3$ ;  $V(CO)_{ma}$  - metanga aylangan CO hajmi,  $dm^3$ .

$C_{5+}$  uglevodorodlari uchun selektivlik formuladan foydalanib hisoblab chiqildi:

$$S_{C_{5+}} = \frac{V(CO)_{C_{5+}}}{V(CO)_{np}} \cdot 100\%$$

bu erda  $V(\text{CO})_{\text{C}_{5+}}$  -  $\text{C}_{5+}$  uglevodorodlarni hosil qilish uchun sarflangan CO hajmi,  $\text{dm}^3$ .

$\text{C}_{5+}$  uglevodorodlari uchun unumdorlik quyidagi formula bo'yicha hisoblab chiqildi:

$$G_{\text{C}_{5+}} = \frac{m_{\text{C}_{5+}}}{V_{\text{kat}} \cdot \tau}$$

bu erda  $m_{\text{C}_{5+}}$  -  $\text{C}_{5+}$  uglevodorodlarning massasi, kg;  $V_{\text{kat}}$  - katalizator hajmi,  $\text{m}^3$ ;  $\tau$  - vaqt, soat.

$\text{C}_{5+}$  uglevodorodlarining tarkibi kapillyar gazsuyuq xroma-mass-spektrometrik usuli bilan MSD 5975C mass-selektiv detektor bilan jihozlangan gaz xromotograf (Agilent, AQSh) da aniqlandi.

### Tajriba natijalari va ularning muhokamasi

CO va  $\text{H}_2$  dan uglevodorodlarni sintez qilish paytida namunalarning katalitik xususiyatlarini o'rganish  $290^\circ\text{C}$  haroratda, 0.5 MPa bosimda, gazning hajmiy tezligi  $1000 \text{ soat}^{-1}$  va  $\text{H}_2/\text{CO}=2$  nisbatda amalga oshirildi.

CO ning konversiya darajasining sintez haroratiga bog'liqligini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, kompozit katalizator FT-sintezida singdirish katalizatorlariga qaraganda yuqori faollikni namoyish etadi. FT-sintez katalizatori Co-Fe-Ni-ZrO<sub>2</sub>/yuks uchun o'xshash ko'rsatkichlar bilan solishtirish mumkin (1-jadval).

### 1-jadval.

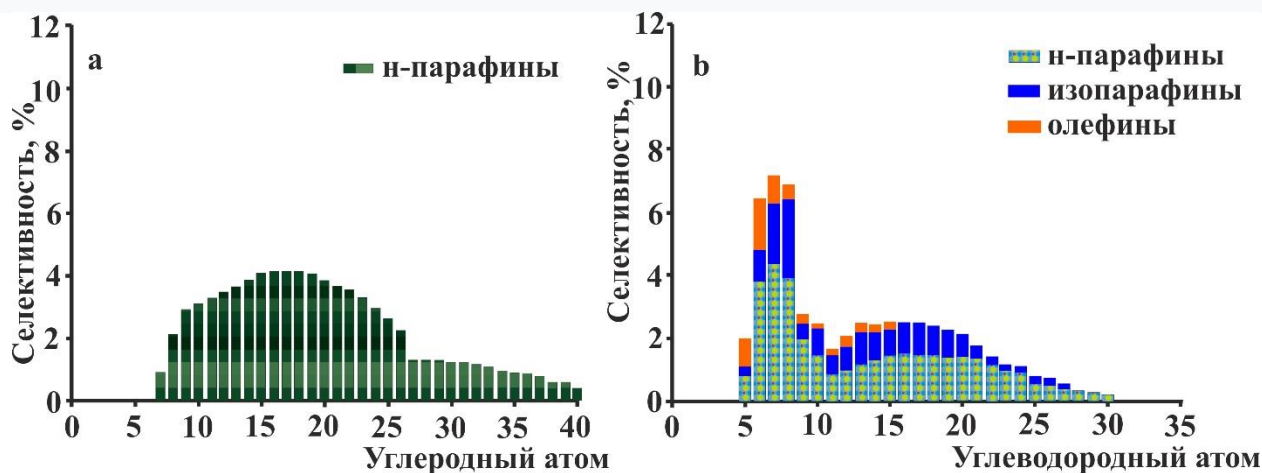
#### Katalizatorlar sinovining natijalari

Katalizator	$s_{\text{so}}$ , %	$t$ , °S	$x_{\text{so}}$ , %	selektivlik, %				$G_{\text{C}_{5+}}$ , kg/ $\text{m}^3$ kat·soat
				$\text{sn}_4$	$\text{S}_2\text{-S}_4$	$\text{SO}_2$	$\text{S}_5+$	
Co-Fe-Ni-ZrO <sub>2</sub> /yuks	20,8	225	76,2	16,1	10,4	1,4	72,1	115,0

**Izoh:**  $x_{\text{so}}$  - CO ning konversiya darajasi;  $G_{\text{C}_{5+}}$  -  $\text{C}_{5+}$  uglevodorodlar uchun unumdorlik.

Gibrid katalizatorlar namunalari Co-Fe-Ni-ZrO<sub>2</sub>/yuks katalizatoriga nisbatan  $\text{C}_{5+}$  uglevodorodlar hosil bo'lishining selektivligini 58-66% darajagacha pasayishi bilan

tavsiflanadi. Bu oraliq jarayonlarning kuchayishi - metan va uglevodorodlarning  $s_2$ - $s_4$  hosil bo‘lishi, suv gazining reaksiyasi bilan bog‘liq.



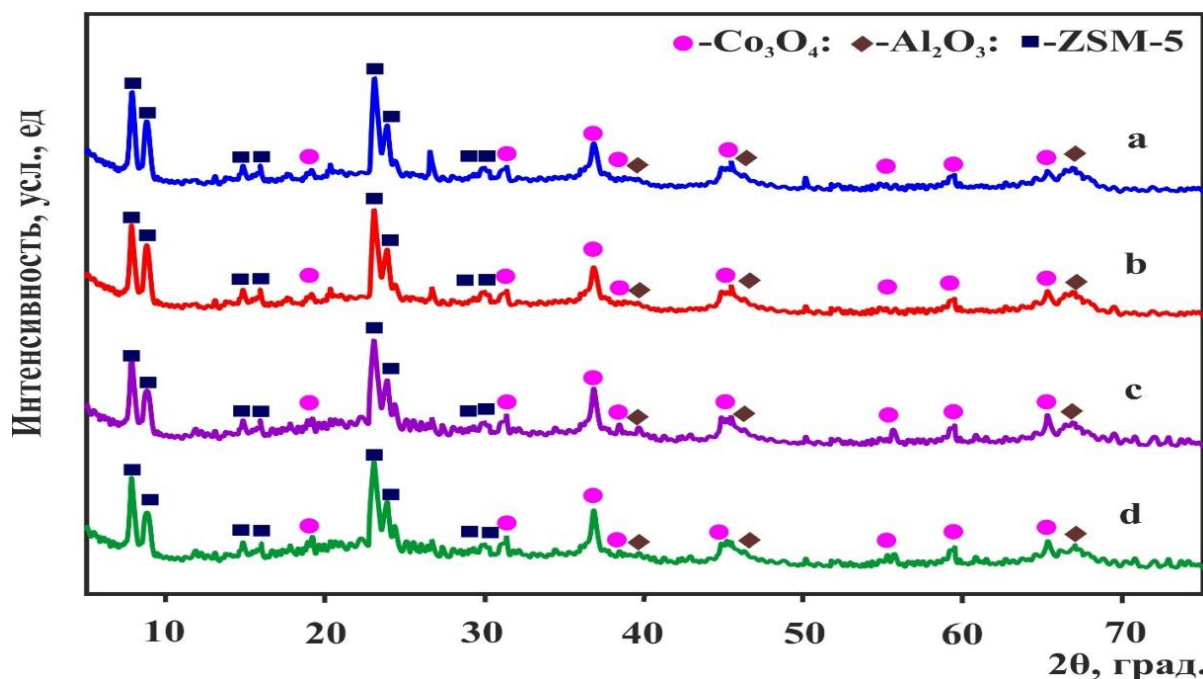
**1-rasm. Katalizatorlar ishtirokida olingan  $s_{5+}$  uglevodorodlarning molekulyar-massa taqsimoti: a - Co-Fe-Ni-ZrO<sub>2</sub>/yuks; b - singdiruvchi, tarkibida 6,5% kobalt.**

Gibrid katalizatorlar tarkibida tseolitdan foydalanish molekulyar-massa taqsimoti AShF tenglamasiga bo‘ysunmaydigan  $s_{5+}$  uglevodorodlarni olish imkonini beradi. Maksimal MMD  $s_5$ -C<sub>10</sub> uglevodorodlariga to‘g‘ri keladi. Mahsulotlar asosan suyuq uglevodorodlardan iborat. Singdiruvchi katalizatorlar uchun  $s_5$ - $s_{18}$  uglevodorodlar hosil bo‘lishida selektivlik 46-49%, kompozitsion uchun 62.6% ni tashkil qiladi (1-rasm). Shunday qilib, hosil bo‘lgan tashuvchiga singdirish orqali kobaltni aralashtirish va kobaltni cho‘ktirish usullaridan foydalanish gibrid katalizatorlarning fizik-kimyoviy va katalitik xususiyatlariga sezilarli ta‘sir ko‘rsatishi aniqlandi.

Kremniy oksidida mhalliylashtirilgan kompozit katalizatorida kislota markazi Co-Fe-Ni-ZrO<sub>2</sub>/yukskatalizatoridagi kremniy oksidi ustida joylashgan kobalt bilan to‘sib qo‘yilmaydi. Uglevodorodlar uchun ham tashqi, ham ichki markazlar mavjud, buning natijasida kompozit katalizator gidrotizollash reaksiyalarida faollikni oshiradi - suyuq uglevodorodlarning miqdori 95% ga etadi. Shu nuqtai nazardan, gibrid katalizatorlarni tayyorlashning afzal usuli faol komponentlarni biriktiruvchi yordamida aralashtirishdir.

### Katalizatorlarning tuzilishi va fazaviy tarkibi

RFA va IQ spektroskopiyasi yordamida katalizatorlarning fazaviy tarkibi va tuzilishi o‘rganildi. Barcha namunalar uchun rentgenografik tasviri bir xil (2-rasm).

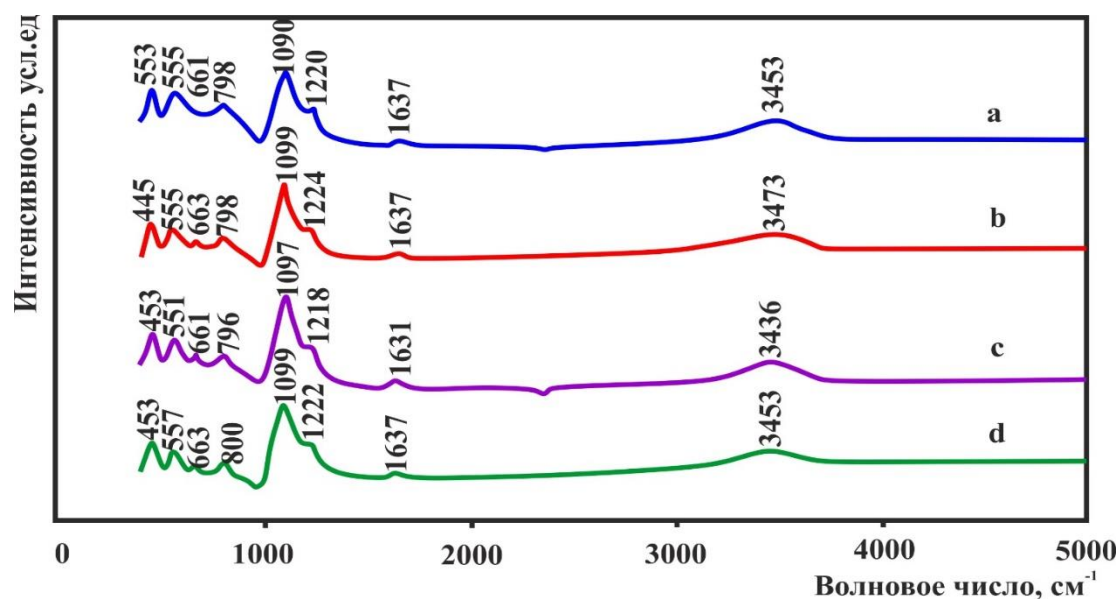


2-rasm. tarkibida turli xil miqdorda kobalt saqlagan katalizatorlarning difraktogrammalari, %: a - 4,2; b - 6,3; c - 7,4; d - 8,4

$\text{Co}_3\text{O}_4$  zarrachalarining o‘lchamlari 10-12 nm oralig‘ida o‘zgarib turadi, katalizator tarkibidagi tarkibiy qismlarning o‘zgarishi bilan bog‘liq bo‘lgan  $\text{Co}_3\text{O}_4$  tuzilishidagi elementar yacheyka parametri 8.088 Å darajasida og‘ishlar qayd etilmaydi.

IQ-spektroskopiya ma‘lumotlariga ko‘ra, kobalt oksidining katalizator tarkibiy qismlari bilan o‘zaro ta‘siri kuzatilmaydi (3-rasm).





**3-rasm - Turli kobaltli tarkibdagi katalizatorlarning IQ spektrlari, %: a - 4.2; b - 6,3; s - 7,4; d - 8.4**

Katalizatorlarda kobalt tarkibini ko‘paytirish orqali  $so^{2+}$  va  $so^{3+}$  tebranishlariga mos keladigan yutilish polosalarining intensivligi oshadi.  $3000-3700\text{ cm}^{-1}$ ,  $1600-1650\text{ cm}^{-1}$  va  $750-850\text{ cm}^{-1}$  oralig‘ida yutiluvchi polosalarning sirt gidroksil guruhlariga tebranishlariga, kristallanish suviga va Al-O bog‘lanishiga taalluqli intensivligi o‘zgaradi, bu kompozitsion katalizatorlar tarkibidagi alyuminiy oksidi miqdorining pasayishi bilan bog‘liq.

## XULOSA

Shunday qilib,  $s_{5+}$  uglevodorodlar tarkibida suyuq uglevodorodlarning miqdori ( $C_5-C_{18}$ ) taxminan 83% ni tashkil etadi, bu esa kompozit katalizatorga nisbatan 12% kamdir. Komponentlarni aralashtirish yo‘li bilan tayyorlangan kompozit katalizator uchun oksid va oksidning o‘zaro ta’siri topilmadi, tseolitning g‘ovaklari kobalt bilan to‘siq qo‘yilmaydi, bu esa reaktivlarni uglevodorod sintezining faol qismiga samarali etkazib berishga imkon beradi.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YHATI: (REFERENCES)**

1. Steynberg A., Dry M.E. Fisher–Tropsch Technology. Elsevier Science & Technology, 2004. 722p.
2. Bobomurodova, S.Y., Fayzullaev, N.I., Usmanova, K.A. Catalytic aromatization of oil satellite gases//International Journal of Advanced Science and Technology, 2020, 29(5), сtp. 3031–3039.
3. . Fayzullaev, N.I., Bobomurodova, S.Y., Avalboev, G.A. Catalytic change of C1–C4-alkanes//International Journal of Control and Automation, 2020, 13(2), сtp. 827–835.
4. Mamadoliev, I.I., Fayzullaev, N.I., Khalikov, K.M. Synthesis of high silicon of zeolites and their sorption properties//International Journal of Control and Automation, 2020, 13(2), сtp. 703–709.
5. Mamadoliev, I.I., Fayzullaev, N.I. Optimization of the activation conditions of high silicon zeolite//International Journal of Advanced Science and Technology, 2020, 29(3), сtp. 6807–6. Omanov, B.S., Fayzullaev, N.I., Musulmonov, N.K., Xatamova, M.S., Asrorov, D.A. Optimization of vinyl acetate synthesis process//International Journal of Control and Automation, 2020, 13(1), сtp. 231–238.
7. Fayzullaev, N.I, Bobomurodova, S.Y, Xolmuminova, D.A.//Physico-chemical and texture characteristics of Zn-Zr/VKTS catalyst. Journal of Critical Reviews, 2020, 7(7), сtp. 917–920.