

METANI KARBONATLI KONVERSIYALASH JARAYONI TAHLILI

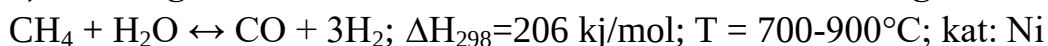
*Xolturayeva Inoyat Nurmamat qizi**Qarshi davlat texnika universiteti magistranti**Shaymardanov To'liqin Boymurodovich**Qarshi davlat texnika universiteti dotsenti*

Annotatsiya: Ishda uglerod dioksid katalogi ishlovchi katalizator yaratilmaganligi sababli hanuzgacha sanoatda joriy emas, ammo CO₂ ni yo'qotish joyiga e'tibor qaratishdir. Suvning metaning va gaz balansi karbonat angidrid bilan so'riladi katalogi ishlab chiqarish uglevodorodlar ishlab chiqarish uchun boshlang'ich reagentlar olishning istiqbolli usulidi. Metanning gaz fazasida karbonat angidrid ishtirokida is gazi bilan vodorod aralashmasiga katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarishida 700-800°C da nikel va platina katalizatorlarda CO + H₂ muvozanatdagi katalitik o'zgarishga erishildi. Metanni karbonat angidridi bilan katalizatorlar ishtirokida gaz fazada katalitik o'zgarishida nikel katalizatorlarni ko'llashga asosiy to'siq-ularning sirtida koks hosil bo'lishi bilan tez zaharlanishidan iborat. Sanoatda esa faqat metanning bug'li konversiyasi ishlatiladi. Reaksiya yuqori temperaturada ya'ni 700-900°C da nikel saqllovchi katalizatorlar ishtirokida o'tkaziladi.

kalit so'zlar: metan, is gazi, vodorod, sintez gaz, nikel, kobalt, katalizator, oksidlash, suv bug'i.

Kirish

Metanni katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarishlab vodorod bilan is gazining aralashmasi olishning uchta muqobil usuliga to'xtalamiz.

1) Cuv bug'i bilan katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarish:**2) Kislorod bilan parsial oksidlash**

Kislorodli katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarishning kamchiliklari quyidagilardan iborat: kislorodning tannarxi qimmatligi; ortiqcha miqdorda CO₂ ning hosil bo'lishi.

3) Karbonatli katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarish

Karbonatli katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarish quyidagi qiyinchiliklar tug'diradi: jarayonning yuqori issiqlik ajralib chiqishi bilan boradiganligi; katalizatorning koksylanishi:

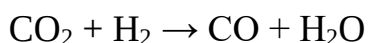
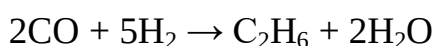
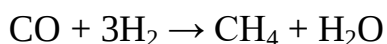
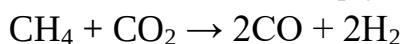


Karbonatli katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarish uzoq vaqt ishlovchi barqaror katalizator yaratilmaganligi sababli hanuzgacha sanoatda joriy etilgan emas, ammo CO₂ ni yo'qotish nuqtayi nazardan muhimdir. Metanning is gazi bilan vodorod aralashmasiga karbonatli katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarishi Fisher-Tropsch usuli bo'yicha uglevodorodlar ishlab chiqarish uchun boshlang'ich reagentlar olishning istiqbolli usulidir. Metanning karbonatli katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarishi parnik ta'sirini chaqiruvchi ikki xil ikkita gazning birdaniga foydali maqsadlarda ishlatilishi bilan ham istiqbolli usul bo'lib, muhim ekologik va iqtisodiy ahamiyatga ega. Bu usulning yana bir qulayligi shundan iboratki, metanni karbonat angidridi bilan katalizatorlar ishtirokida gaz fazada katalitik karbonatlash jarayoni odatdagi atmosfera bosimida (0,1MPa), 650-800°C da o'tkaziladi. [1]

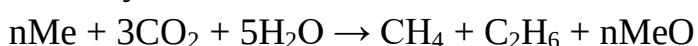
Jarayon ketma-ket boradigan uch bosqichdan iborat:

$\text{CH}_3\text{OH} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{--O--CH}_3 \leftrightarrow \text{C}_2\text{--C}_5 \text{ olefinlar} \leftrightarrow \text{aromatik uglevodorodlar} + \text{alkanlar}$

Hozirgi vaqtda karbonat angidrid va suv bug'larining odatdagi atmosfera bosimida o'zaro katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarishidan foydalanib uglevodorodlar olish reaksiyasi olimlarda katta qiziqish uyg'otmoqda. Ushbu jarayonni sxematik tarzda quyidagi reaksiya tenglamasi bilan ifodalash mumkin:



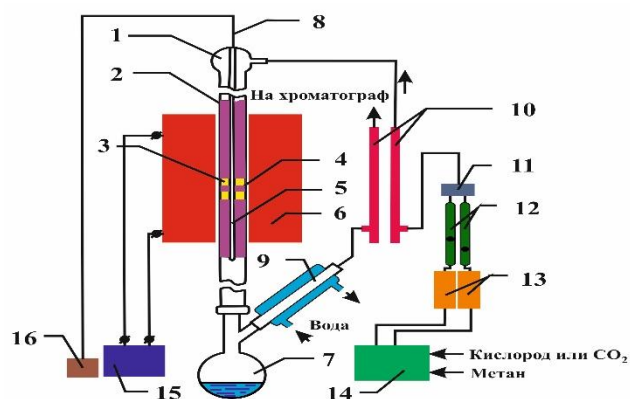
Umumiy holda



Bu reaksiyani amalga oshirish nafaqat energetik balki ekologik nuqtai-nazardan ham muhim ahamiyat kasb etadi. [2]

Qayd etilgan jarayonning barcha bosqich reaksiyalari termodinamik o'rganilgan va reaksiya 600-700°C da borishi aniqlangan. [3]

Tadqiqot usuli: Metanning gaz fazasida katalizatorlar ishtirokida karbonat angidrid yordamida katalitik o'zgarishi jarayonlarini o'rganish uchun yaratilgan katalizatorlarning katalitik faolligi laboratoriya sharoitida ishlaydigan oqimli differensial reaktorda o'rganildi (1-rasm). Metanning gaz fazasida katalizatorlar ishtirokida karbonat angidrid yordamida katalitik o'zgarishi jarayonlarini o'rganish uchun yaratilgan katalizatorlarning katalitik faolligi laboratoriya sharoitida



1-rasm. Katalitik tajribalar uchun laboratoriya qurilmasining sxematik diagrammasi

1-kvars reaksiya o'tkaziladigan qurilmaci, 2-kvarsli tuldirgich, 3-kvars tolasi, 4-katalizator, 5-termopara, 6-pech, 7-qabul qiluvchi, 8-termopara, 9-suv sovutgich, 10-oqim o'lchagichlari, 11-aralashtirgich, 12-to'p rotametrilari, 13-adsorbentli patronlar, 14-"META-XROM" gaz oqimi generatori, 15 – pech regulyatori, 16-O'lchov asbobi -harorat regulyatori.

ishlaydigan oqimli qurilma quyidagilarni termopara 5 va kvarsdan yasalgan silindrsimon nay 1 (uzunligi 650 mm, ichki diametri 8 mm, tashqi diametri 12 mm) ni o'z ichiga oladi. Katalizatoridan oldingi va katalizatoridan keyingi reaksiya o'tkaziladigan qurilma bo'shliqlar hajmini kamaytirish uchun reaksiya o'tkaziladigan qurilma halqali kvarsli shisha to'ldirgichlar 2 bilan to'ldirilgan.

Reaktorga katalizator joylashtiriladi va katalizatoridan oldin va keyin kvars bo'lakchalari joylashtiriladi[2.]. Reaksiya o'tkaziladigan reaktor bo'shlig'ining erkin hajmini yo'qotish metanni karbonat angidridi bilan katalizatorlar ishtirokida gaz fazada katalitik o'zgarishining gaz fazali jarayonlari hissasini kamaytirish va namunalarning katalitik xossalarini to'g'riroq tavsiflash imkonini berdi.

Metanni karbonat angidridi bilan katalizatorlar ishtirokida gaz fazada katalitik karbonatlash reaksiyasi uchun katalizatorlar tayyorlash usuli

Metanni karbonat angidridi bilan katalizatorlar ishtirokida gaz fazada katalitik karbonatlash reaksiyasi uchun katalizator quyidagicha tayyorlandi: katalizatorni ushlab turuvchi modda sifatida keramzitdan foydalanildi. Ishlatishdan oldin keramzit 2-3 mm li fraksiyalarga bo'linadi. Katalizator tayyorlash uchun $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZrO}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ tuzlari ishlatildi. Yuqoridagi tuzlarning 30% li eritmalari tayyorlanib, 3 soat davomida keramzitga yuttirildi. Keyin olingan namuna 1 soat davomida 300°C da xavo oqimida, so'ngra 700°C da 4 soat davomida qizdirildi.

Natijalar va ularning muxokamasi: Material balanslar eksperimentlar ishonchliligining eng muhim mezonidir. Eksperimentlarning ishonchlilik darajasini

oshirish uchun metanni karbonat angidridi bilan katalizatorlar ishtirokida gaz fazada katalitik karbonatlash reaksiyasini turli sharoitlarda o'tkazish uchun tajribalarning material balansi vodorod va uglerod bo'yicha tuzildi. 1-jadvallarda vodorod va uglerod bo'yicha metanni karbonat angidridi bilan katalizatorlar ishtirokida gaz fazada katalitik karbonatlash reaksiyasini turli sharoitlarda o'tkazish uchun tajribalarning material balansi keltirilgan.

1-jadval**Uglerod bo'yicha material balans**

Harorat, °C	Metanning karbonat angidridi bilan katalizatorlar ish-tirokida gaz fazada konversiyasi, %	Uglerod kiritil-di, mol	Uglerod olindi, mol	Absolyut hat, mol	Nisbiy hat, %
700	82,48	8,56	8,26	0,24	2,7
750	90,46	8,26	8,28	0,11	1,3
800	94,88	7,84	7,56	0,18	2,4
850	96,68	7,02	6,78	0,29	3,6
900	98,16	6,15	3,6	0,17	1,4

Vodorod va uglerod bo'yicha material balanslar eksperimentlar ishonchliligining eng muhim mezonidir. O'tkazilgan tadqiqotlardan ko'rinadiki, uglerod bo'yicha eng katta chetlanish 3.6 %, vodorod bo'yicha 2,6% ni tashkil etadi. Bu esa ruxsat etilgan ko'rsatkichlardir.

XULOSA

Metanni karbonat angidridi bilan katalizatorlar ishtirokida gaz fazada katalitik karbonatlash reaksiyasi o'tishining maqbul sharoitini topish uchun jarayonga turli omillar: jarayonning katalizatorlar ishtirokida katalitik o'zgarishi va tanlab ta'sir etuvchanligi, $\text{CO}_2:\text{CH}_4$ nisbati, harorat, boshlang'ich moddalar hajmiy tezliklari, maqsadli mahsulotlar unumi, shuningdek katalizator faolligiga turli promotorlarning ta'siri o'rganildi.

Adabiyotlar

1. Kuyboqarov O., Anvarova I., Abdullayev B. RESEARCH OF THE CATALYTIC PROPERTIES OF A CATALYST SELECTED FOR THE PRODUCTION OF HIGH-MOLECULAR WEIGHT LIQUID SYNTHETIC HYDROCARBONS FROM SYNTHESIS GAS //Universum: технические науки. – 2023. – №. 10-7 (115). – С. 28-32.
2. Kuyboqarov O., Egamnazarova F., Jumaboyev B. STUDYING THE ACTIVITY OF THE CATALYST DURING THE PRODUCTION PROCESS OF SYNTHETIC LIQUID HYDROCARBONS //Universum: технические науки. – 2023. – №. 11-7 (116). – С. 41-45.
3. Муртазаев Ф.И., Нейматов Х.И., Бойтемиров О.Э., Куйбакаров О.Э., & Каршиев М.Т. (2019). ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ СЕРЫ И НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА ДЛЯ ДОРОЖНЫХ И

СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. Международный академический вестник, (10), 102-105.

4. Муртазаев Ф.И., Неъматов Х.И., Бойтемиров О.Э., Куйбокаров О.Э., & Каршиев М.Т. (2019). ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИНТЕЗИРОВАННЫХ ОЛИГОМЕРОВ ДЛЯ ОБЕССЕРИВАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА ОТ СЕРОВОДОРОДА. Международный академический вестник, (10), 105-107.

5. Boytemirov O., Shukurov A., Ne'matov X., & Qo'yoqarov O. (2020). Styrene-based organic substances, chemistry of polymers and their technology. Результаты научных исследований в условиях пандемии (COVID-19), 1(06), 157-160.

6. Куйбокаров О., Бозоров О., Файзуллаев Н., Хайитов Ж., & Худойбердиев И.А. (2022, June). Кобальтовые катализаторы синтеза Фишера-Тропша, нанесенные на Al₂O₃ различных полиморфных модификаций. In E Conference Zone (pp. 349-351).

7. Куйбокаров О.Э., Бозоров О.Н., Файзуллаев Н.И., & Нуруллаев А.Ф.У. (2022). КАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ СИНТЕЗ-ГАЗА В ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОМ КАТАЛИЗАТОРЕ. Universum: технические науки, (1-2 (94)), 93-103.

8. Куйбокаров О.Э., Бозоров О.Н., Файзуллаев Н.И., & Хайдаров О.У.У. (2021). СИНТЕЗ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ УГЛЕРОДОВ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКОГО ГАЗА ПРИ УЧАСТИИ CO-Fe-NiZrO₂/ВКЦ (ВЕРХНИЙ КРЫМСКИЙ ЦЕОЛИТ). Universum: технические науки, (12-4 (93)), 72-79.

9. Куйбокаров О.Э., Шобердиев О.А., Рахматуллаев К.С., & Муродуллова Ш. (2022). ПОЛИОКСИДНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ ПЕРЕРАБОТКИ МЕТАНА В СИНТЕЗ ГАЗ. Central Asian Research Journal for Interdisciplinary Studies (CARJIS), 2(5), 679-685.

10. Rustamovich O.N., Ergashovich K.O., Khujanazarovna K.Y., Ruzimurodovich K.D., & Ibodullaevich F.N. (2021). Physical-Chemical and Texture Characteristics of Coate-Fe-Ni-ZrO₂/YuKS+ Fe₃O₄+ d-FeOON. Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, 12(3).

11. О.Э.Куйбокаров.,Т.Х.Сайфуллаев Конверсия метана в карбонат на молибденовых и цирконийных катализаторах Universum: технические науки. Выпуск: 12(117) Декабрь 2023 год.

12. О.Э.Куйбокаров. Контроль качества препарата самарий153sm-оксобифор Universum: технические науки. Выпуск: 3 (120) март 2024 год.

13. Qo'yoqarov O.E. Metanni karbonatli konversiyalanishi Sanoatda raqamli texnologiyalar 2(1). (2024).

14. Oybek Kuybokarov, Muradulla Karshiyev, Ganisher Rakhimov, Research of the catalytic properties of a catalyst selected for the production of high-molecular weight liquid synthetic hydrocarbons from synthesis gas E3S Web Conf. III International Conference on Actual Problems of the Energy Complex: Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection (ICAPE2024) Volume 498, 2024.