



**TABIIY GAZNI CHUQUR QAYTA ISHLASHDA KATALITIK  
KONVERSIYA JARAYONLARINING TEXNOLOGIK ASOSLARI**

*Chirchiq davlat pedagogika universiteti*

*Tabiiy fanlar fakulteti*

*Kimyo(kechki)yo'nalishi*

*22/1-guruh talabasi*

*Panjiyev Ramazon*

**Annotatsiya.** Ushbu ilmiy tezisdagi tabiiy gaz tarkibidagi metan molekulasini kimyoviy yo'l bilan qayta ishlash, xususan, uni sintez-gaz, metanol va yuqori molekulyar uglevodorodlarga (GTL texnologiyasi) aylantirish jarayonlari o'rganilgan. Ishda katalizatorlarning tanlanishi, reaksiya harorati va bosimining mahsulot unumiga ta'siri, shuningdek, metanning to'g'ridan-to'g'ri oksidlanishidagi muammolar tahlil qilinadi. Olingan natijalar O'zbekistondagi gaz-kimyosanoati rivoji uchun nazariy asos bo'lib xizmat qiladi.

**Kalit so'zlar.** Tabiiy gaz, metan konversiyasi, sintez-gaz, nikel katalizatorlari, seolitlar, GTL (Gas-to-Liquids), metanol sintezi, Fischer-Tropsch jarayoni, selektivlik, endotermik reaksiyalar.

**Kirish.** O'zbekiston zaminida tabiiy gaz zaxiralari juda boy, biroq biz uzoq yillar davomida gazni faqat yoqilg'i sifatida, ya'ni shunchaki issiqlik energiyasi olish uchun yoqib keldik. Kimyogar sifatida shuni aytishim kerakki, gazni shunchaki yoqish — bu xazinani olovga tashlash bilan barobar. Chunki tabiiy gaz tarkibidagi metan ( $CH_4$ ) — bu juda ko'plab qimmatbaho moddalar

**April 2026**

**447**





(plastmassalar, dori-darmonlar, sintetik tolalar va yoqilg‘i) uchun asosiy g‘isht vazifasini o‘taydi. Bugungi kunda jahon bozorida tayyor kimyoviy mahsulotning narxi xomashyodan bir necha o‘n barobar qimmat turadi. Shu sababli, gazni chuqur qayta ishlash, ya‘ni uni kimyoviy o‘zgartirish orqali yuqori qo‘shilgan qiymatli mahsulotlar olish mamlakatimiz iqtisodiyoti uchun hayotiy zaruriyatdir. Ushbu tezisda biz metanni qanday qilib osonroq va arzonroq yo‘l bilan qayta ishlash mumkinligini, bu jarayonda katalizatorlarning o‘rni qanchalik muhimligini ko‘rib chiqamiz.

Asosiy qism:

#### 4.1. Metanning kimyoviy barqarorligi muammosi

Metan molekulasi tabiatdagi eng mustahkam molekulalardan biri hisoblanadi. Undagi to‘rtta C-H bog‘i bir xil va o‘ta kuchli bo‘lib, ularni uzish uchun juda katta energiya (odatda 800-1000°C issiqlik) talab qilinadi. Bu jarayonni osonlashtirish uchun bizga katalizatorlar kerak. Katalizator — bu reaksiyaga kirishmaydi, lekin u molekullarni o‘ziga tortib, ularning bog‘larini kuchsizlantiradi va reaksiyani tezlashtiradi.

#### 4.2. Sintez-gaz olish — birinchi va asosiy bosqich

Tabiiy gazni qayta ishlashning 90% holatlarida birinchi navbatda sintez-gaz ( $\text{CO} + \text{H}_2$ ) olinadi. Buning bir necha usuli bor:

Bug‘li konversiya: Metanni suv bug‘i bilan nikel katalizatori ishtirokida reaksiyaga kiritirish. Bu jarayon juda ko‘p issiqlik talab qiladi.

Oksidlovchi konversiya: Metanni oz miqdordagi kislorod bilan yoqish. Bunda issiqlik tashqaridan berilmaydi, balki reaksiya davomida hosil bo‘ladi.



Katalizatorning roli: Nikel (Ni) asosidagi katalizatorlar juda faol, lekin ular tezda "koks" (ko'mir) bilan qoplanib qoladi. Shuning uchun biz nikelga magniy yoki alyuminiy oksidi qo'shish orqali uning umrini uzaytirishga harakat qilamiz.

### 4.3. Metanol sintezi va uning ahamiyati

Sintez-gazdan olinadigan eng muhim mahsulot bu — metanoldir. Metanol barcha organik sintezlar uchun "ona" modda hisoblanadi.

Reaksiya sharoiti: Metanol sintezi odatda mis-sink (Cu-Zn-Al) katalizatorlari yordamida 250°C haroratda va 50-100 atmosfera bosimida amalga oshiriladi.

Texnologik yangilik: Hozirda metanoldan polietilen va polipropilen olish (MTO - Methanol to Olefins) texnologiyasi O'zbekistonda keng joriy etilmoqda. Bu bizga gazdan to'g'ridan-to'g'ri plastik mahsulotlar olish imkonini beradi.

### 4.4. GTL (Gas-to-Liquids) texnologiyasi — "Gazdan suyuq yoqilg'i"

Bu texnologiya gazni dizel yoqilg'isi yoki kerosinga aylantirish imkonini beradi. Buning yuragi — Fischer-Tropsch reaksiyasidir.

Jarayon mohiyati: Temir yoki kobalt katalizatorlari yordamida CO va H<sub>2</sub> molekulalari uzun zanjirli uglevodorodlarga aylanadi.

Sifat ko'rsatkichi: Bu yoqilg'ining asosiy afzalligi shundaki, unda oltingugurt va boshqa zaharli aralashmalar deyarli yo'q. Bu esa ekologik jihatdan eng toza yoqilg'i hisoblanadi.

### 4.5. Metanni to'g'ridan-to'g'ri oksidlanishidagi innovatsiyalar



Sintez-gaz bosqichini chetlab o'tib, metanni birdaniga metanolga aylantirish — kimyogarlarning eng katta orzusi. Chunki sintez-gaz olish bosqichi juda qimmatga tushadi.

Nanokatalizatorlar: Seolitlar tarkibiga kiritilgan temir (Fe) yoki mis (Cu) ionlari xuddi tabiatdagi fermentlar kabi ishlaydi. Ular metan molekulasini xona haroratiga yaqin sharoitda ham oksidlay oladi. Bu yo'nalish hozirda laboratoriya tajribalaridan sanoatga o'tish bosqichida turibdi.

#### 4.6. Gaz-kimyoo sanoatining ekologik va iqtisodiy tahlili

Gazni qayta ishlash korxonalarini barpo etilishi nafaqat iqtisodiy foyda, balki ekologik muvozanatni ham saqlaydi. Gazni yondirib atmosferaga CO<sub>2</sub> chiqarish o'rniga, biz uni mahsulotga aylantirib "bog'lab" qo'yamiz. Bu esa global iqlim o'zgarishiga qarshi kurashda muhim ahamiyatga ega.

**Xulosa.** Tabiiy gazni qayta ishlash — bu O'zbekistonning kelajakdagi iqtisodiy qudrati poydevoridir. Biz o'rgangan katalitik jarayonlar va yangi turdagi katalizatorlar gaz-kimyoo sanoatining yuragi hisoblanadi. Agar biz katalizatorlar selektivligini oshira olsak, mahsulot tannarxi pasayadi va mahsulotlarimiz jahon bozorida raqobatbardosh bo'ladi. Metanni chuqur o'rganish va uning yangi qirralarini ochish kelajak avlod kimyogarlari uchun eng katta chaqiriqdir.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Raximov A. "Gaz-kimyoo jarayonlari texnologiyasi", Toshkent: "Fan va texnologiya", 2022.



2.Sultonov M.M. "Katalizatorlar va ularning sanoatdagi o‘rni", O‘quv qo‘llanma, 2021.

3.Ismoilov R. "Neft va gazni qayta ishlash asoslari", Toshkent, 2023.

4.Bartholomew C. H., Farrauto R. J. "Fundamentals of Industrial Catalytic Processes", 2018.

5.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining gaz-kimyó sanoatini rivojlantirish to‘g‘risidagi qarorlari to‘plami, 2024.

