

Date: 23rd June-2026

**ETAN-PROPAN ARALASHMASI TERMİK PIROLIZI JARAYONIDA
HARORATNING IKKILAMCHI MAHSULOTLAR UNUMIGA TA'SIRINI
TADQIQ ETISH**

Hamdamov Sobirjon Narzulloyevich

Toshkent kimyo-texnologiya instituti Neft va gaz texnologiyalari fakulteti Organik
sintez texnologiyasi kafedrası magistranti E-mail: sobirhamdamov49@gmail.com

Kirish.

Jahon neft-kimyo sanoati rivojlanishining hozirgi bosqichida qazib olinayotgan tabiiy gazni chuqur qayta ishlab, yuqori qo'shilgan qiymatli kimyoviy mahsulotlar olish ustuvor yo'nalish hisoblanadi. O'zbekiston Respublikasi sharoitida faoliyat yuritayotgan yirik gaz-kimyo majmualarida (xususan, Sho'rtan va Ustyurt GKM) etan va propan aralashmalarining termik pirolizi orqali asosiy monomerlar bilan bir qatorda, iqtisodiy jihatdan qimmatbaho bo'lgan ikkilamchi mahsulotlar: benzol, toluol, ksilollar (BTK) va og'ir piroliz smolasi olinadi. Ma'lumki, piroliz jarayoni F. Rays (F. Rice) va K. Gersfeld (K. Herzfeld) nazariyasiga muvofiq erkin-radikalli zanjir mexanizmi asosida kechadi. Haroratning ortishi radikallarning faolligini oshirib, nafaqat maqsadli olefinlar (etilen va propilen) unumini ko'paytiradi, balki reaktor devorlarida uglerodli cho'kmalar (koks) hosil bo'lishini ham tezlashtiradi. Shu sababli, mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi – etan-propan xomashyosi pirolizi jarayonida harorat va suv bug'i parametrlarini maqbullashtirish hamda hosil bo'lgan mahsulotlar tarkibini xromatografik usullarda aniq tahlil qilishdan iborat.

Tadqiqot usullari va obyekti. Tajribalar laboratoriya sharoitida, uch zonali elektr isitish tizimiga ega bo'lgan oqimli trubkasimon reaktorda amalga oshirildi. Xomashyo sifatida tozalangan etan va propan gazlari aralashmasidan foydalanildi. Dastlabki uglevodorodlarning parsial bosimini pasaytirish maqsadida tizimga o'ta qizigan suv bug'i (massa nisbatida 10-40%) uzluksiz kiritib turildi. Olingan gaz fazasi va suyuq smola tarkibi TCD (issiqlik o'tkazuvchanlik) va FID (alangali-ionizatsiyali) detektorlari bilan jihozlangan "Agilent 7890B" apparatida, hamda HP-5 kapillyar kolonkasi qo'llanilgan xromato-mass-spektrometriya (GC-MS) usuli orqali tahlil qilindi. Jarayonning asosiy ko'rsatkichlari ichki normallashtirish usulidagi matematik tenglamalar yordamida hisoblab chiqildi.

Natijalar va ularning muhokamasi. Olingan amaliy natijalar shuni ko'rsatdiki, jarayon haroratining 750 °C dan 850 °C gacha ko'tarilishi maqsadli mahsulotlar unumining barqaror o'sishini ta'minlaydi. Xususan, 850 °C da olefinlarning umumiy unumi 58.4% ga yetdi. Biroq, haroratning ortishi aromatik halqalanish va polimerlanish kabi ikkilamchi yonaki reaksiyalarni jadallashtirib, gaz fazasida metan va suyuq fazada BTK fraksiyasi miqdorining qonuniy ravishda ortishiga olib keldi (1-jadval)

1-jadval.



Date: 23rd June-2026

Haroratning etan-propan aralashmasi pirolizi mahsulotlari unumiga ta'siri (Suv bug'i: 30%)

Harorat (°C)	Etilen va Propilen unumi (%)	Metan unumi (%)	BTK fraksiyasi unumi (%)
750	52.5	11.2	1.5
800	55.2	14.8	3.2
850	58.4	18.6	4.8

Kinetik tahlillarga ko'ra, harorat 800 °C dan oshganda oraliq mahsulot sifatida hosil bo'lgan butadiyen-1,3 molekulasini etilen bilan klassik Diels-Alder reaksiyasiga kirishib, siklogeksen orqali aromatik benzol halqasi shakllanishini boshlab beradi ($C_4H_6 + C_2H_4 \rightarrow C_6H_{10} \rightarrow C_6H_6 + 2H_2$). Suyuq piroliz smolasi 850°C haroratda GC-MS usulida tahlil qilinganda, fraksiya tarkibining asosiy qismini sof benzol (48.5%) va toluol (18.2%) tashkil etishi tasdiqlandi. Jarayon harorati 850 °C dan oshirilganda reaktor devoridagi Cr-Ni qotishmasining katalitik ta'siri hamda benzol halqalarining politsiklik aromatik uglevodorodlarga kondensatsiyalanishi (asimptotik mexanizm) hisobiga koks hosil bo'lish tezligining eksponensial o'sishi kuzatildi. Tizimga o'ta qizigan suv bug'ini 30% (massa) miqdorda kiritish uglevodorodlarning parsial bosimini tushirishi va qisman gazlashish ($C + H_2O \rightarrow CO + H_2$) reaksiyasini ishga tushirishi orqali og'ir smola va koks miqdorini minimal darajaga tushirishi amaliy jihatdan isbotlandi. Etan-propan aralashmasi pirolizida maqsadli quyi olefinlar va ikkilamchi suyuq aromatik mahsulotlar unumi o'rtasidagi termodinamik muvozanatni ta'minlash uchun 850 °C harorat hamda 30% suv bug'i sarfi eng maqbul rejim sifatida aniqlandi. Suyuq piroliz qoldig'idan benzol va toluol fraksiyalarini alohida ajratib olish va neft-kimyo sanoatiga mustaqil xomashyo sifatida yo'naltirish respublika korxonalarining iqtisodiy samaradorligini keskin oshirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Albright L.F., Marek J.C. Coke formation during pyrolysis: mechanisms and control. // Industrial & Engineering Chemistry Research. – 1988. – Vol. 27. – P. 755-759.
2. Amghizar I., Vandewalle L.A., Van Geem K.M. New trends in olefin production. // Engineering. – 2017. – Vol. 3. – P. 171-178.
3. Жағфаров Ф.Г., Коптелов А.В. Современные тенденции в технологии получения низших олефинов из углеводородного сырья // Нефтехимия. – 2021. – Т. 61. – С. 163-175.