

**SINTEZ GAZI ASOSIDA UGLEVODORODLAR OLISH JARAYONINI
O'RGANISH VA FISHER-TROPISH SINTEZ REAKSIYASI
SMOLALI HOM ASHYOLARNI QAYTA ISHLASH KIMYOVIY
REAGENTLARINI ISHLAB CHIQARISH**

*Ziyodullaev Asror Ilhom o'g'li
Xudayarov Xumoyun Asliddin o'g'li
Xudoyberdiyev Ilhom Anvar o'g'li*

*Qarshi Muhandislik-Iqtisodiyot Instituti,
Neft va gazni qayta ishlash kafedrasi magistranti*

*Ilmiy rahbar: **Bozorov O.N.***

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti rektori t.f.n, dotsent

Annotatsiya: Ekologik bezarar sintetik yoqilg'i olishning eng samarali texnologik usullarini yo'lga qo'yish borasida hozirgi kunda jahonning eng nufuzli kimyo-texnologiya ilmiy dargohlarini izchil ish olib borilmoqda. Qaysi reaksiyalar natijasida eng sifatli va toza sintetik yonilg'i olinishi, bunday texnologiyaning sanoat miqyosiga olib chiqilishi masalalari hozirgi kun sintetik yoqilg'i masalalari bo'yicha izlanayotgan kimyogar-texnolog-muhandislar oldidagi eng dolzarb vazifadir.

Kalit so'zlar: Naftalin, metan, etan, propan, butan, olefinlar, diolefinlar, atsetilen, benzol, toluol, ksilollar, etil, izopropilbenzol.

Kirish: Tarix juda ko'p misollarni biladi, chunki favqulodda ehtiyoj tufayli uzoq vaqtdan beri mavjud bo'lgan hayotiy muammolarni hal qilishning yangi yondashuvlari paydo bo'lgan. Shunday qilib, urushdan oldingi Germaniyada, neft manbalaridan mahrum bo'lganida, kuchli dvigatellarning ishlashi uchun zarur bo'lgan yoqilg'i tanqisligi paydo bo'ldi. harbiy texnika... Ko'mir qazib olinadigan ko'mirning katta zaxiralari bo'lgan Germaniya uni suyuq yoqilg'iga aylantirish yo'llarini izlashga majbur bo'ldi. Bu muammo zo'r kimyogarlarning sa'y -harakatlari bilan muvaffaqiyatli hal qilindi, ulardan, birinchi navbatda, Kaiser Vilgelm ko'mirni o'rganish instituti direktori Frans Fisherni eslatib o'tishimiz kerak. 1926 yilda Frants Fisher va Xans Tropshning "Oddiy bosimda neft uglevodorodlarini to'g'ridan -to'g'ri sintezi to'g'risida" asari nashr etildi. Bu uglerod oksidini vodorod bilan kamaytirish paytida atmosfera bosimi 270 ° C da har xil katalizatorlar (temir-rux oksidi yoki kobalt-xrom oksidi) ishtirokida metanning suyuq va hatto qattiq homologlari olinadi. Uglerod oksidi va vodoroddan mashhur uglerod sintezi shunday paydo bo'ldi, o'shandan beri Fischer-Tropsch sintezi (FT) deb nomlangan. Sintez gazi deb ataladigan har xil nisbatdagi CO va H₂ aralashmasini ko'mirdan ham, uglerodli boshqa xom ashyodan ham olish mumkin. Jarayon ixtiro qilingandan so'ng, nemis tadqiqotchilari tomonidan ko'plab

yaxshilanishlar va tuzatishlar kiritildi va "Fischer-Tropsch" nomi hozirda ko'plab shunga o'xshash jarayonlarga qo'llaniladi. Adolat bilan aytish kerakki, Fischer - Tropsch sintezi noldan paydo bo'lmagan - o'sha paytgacha organik kimyo va heterojen kataliz yutuqlariga asoslangan ilmiy old shartlar mavjud edi. 1902 yilda P. Sabatier va J. Sanderand birinchi marta CO va H₂ dan metan olishdi. 1908 yilda E.Orlov uglerod oksidi va vodorodni ko'mirda mustahkamlangan nikel va palladiydan tashkil topgan katalizatoridan o'tkazilganda etilen hosil bo'lganligini aniqladi. Birinchi savdo reaktori 1935 yilda Germaniyada Co-Th cho'kma katalizatori yordamida ishga tushirilgan. 1930-1940-yillarda Fischer-Tropsch texnologiyasi asosida 40h55 oktanli sintetik benzin (kogazin-I yoki sintin), setanli yuqori sifatli dizel fraktsiyasi (koxazin-II) ishlab chiqarildi. 75h100 va qattiq kerosin ishga tushirildi. Jarayonning xom ashyosi ko'mir bo'lib, undan gazlashtirish orqali sintez gazi va undan uglevodorodlar olinadi. Sun'iy suyuq yoqilg'i sanoati Ikkinchi Jahon urushi davrida eng katta o'sishga erishdi. 1945 yilga kelib dunyoda 15 ta Fischer-Tropsch sintez zavodlari (Germaniya, AQSh, Xitoy va Yaponiyada) bor edi, ularning umumiy quvvati yiliga qariyb 1 million tonna uglevodorodlar. Ular asosan sintetik motorli yoqilg'i va moylash moylarini ishlab chiqargan. Germaniyada sintetik yoqilg'i nemis armiyasining aviatsiya benziniga bo'lgan ehtiyojini deyarli to'liq qondirdi. Bu mamlakatda yillik sintetik yoqilg'i ishlab chiqarish kuniga 124 ming barreldan oshdi. Biroq, 1973 yilda neft inqirozi boshlandi - OPEK (neft eksport qiluvchi davlatlar tashkiloti, neft eksport qiluvchi davlatlar tashkiloti) ning neft ishlab chiqaruvchi mamlakatlari xom neft narxini keskin oshirdi va jahon hamjamiyati real narxni tushunishga majbur bo'ldi. yaqin kelajakda arzon va arzon neft resurslarining kamayishi xavfi. 70 -yillarning energetik zarbasi olimlar va sanoatchilarning muqobil xom neftdan foydalanishga bo'lgan qiziqishini qayta tikladi va bu erda, shubhasiz, birinchi o'rin ko'mirga tegishli. Dunyodagi ko'mir zaxiralari juda katta; har xil ma'lumotlarga ko'ra, ular neft zaxiralaridan 50 baravar oshadi va ular yuz yillar davom etishi mumkin. Bundan tashqari, dunyoda uglevodorod gazlarining ko'p sonli manbalari (to'g'ridan -to'g'ri tabiiy gaz konlari ham, ular bilan bog'liq neft gazlari) ham bor, ular iqtisodiy sabablarga ko'ra ishlatilmayapti (iste'molchilardan ancha uzoq va buning natijasida yuqori transport xarajatlari. gazzimon holatda). Biroq, jahon uglevodorod zaxiralari tugab bormoqda, energiyaga bo'lgan ehtiyoj ortib bormoqda va bu sharoitda uglevodorodlardan behuda foydalanish yo'l qo'yib bo'lmaydi, buni XXI asr boshidan buyon jahonda neft narxining muttasil oshib borayotgani tasdiqlaydi. Bunday sharoitda Fischer-Tropsch sintezi yana dolzarb bo'lib qoladi. Sintez (yunon. sintezis - biriktirish demakdir) - kimyoviy reaksiya yo'li bilan ancha oddiy moddalardan murakkab moddalarni olish. assimetrik sintez - molekulada xiralli fragmentni vujudga keltiruvchi sintez, bunda har xil miqdorda enantiomerlar hosil boiadi. mikrobiologik sintez - mikroorganizmlar yordamida yoki fermentlar ta'sirida kimyoviy birikmalar ta'siri.

neftkimyoviy sintez - neft fraksiyalari tabiiy gaz va neftni qayta ishlash gazlari asosida ko'p miqdorda organikaviy va noorganikaviy mahsulotlar ishlab chiqarish.

organikaviy sintez - organikaviy birikmalar olishning uslublari va jarayonlari yig'indisidir.

Sintez gaz - metandan olinadigan $\text{CO}+2\text{H}_2$ aralashmasi bo'lib, u metanol, sirka kislotasi, sintetik kauchuk, sintetik benzin va juda ko'p qimmatbaho mahsulotlar olishda dastlabki xom ashyo hisoblanadi. Bularni olish uchun dastlab metan sintez gaz ($\text{CO}+2\text{H}_2$) ga aylantiriladi: $\text{CH}_4+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{CO}+3\text{H}_2$; $\text{CH}_4+\text{CO}_2\rightarrow\text{CO}+2\text{H}_2$ [1].

Tabiiy gaz

Toza gaz konlarining gazini tabiiy gaz deb nomlash qabul qilingan. Tarkibiy qismi bo'yicha u yo'ldosh gazlardan anchagina farq qiladi. Tabiiy gazda metanning miqdori yo'ldosh gazdagidan ko'p bo'lib, 98% gacha yetishi mumkin; C_2 va ayniqsa, $\text{C}_3 - \text{C}_4$ uglevodorodlarning miqdori tabiiy gazda, odatda, yuksak emas. Ko'pgina tabiiy gazlarda ko'proq miqdorda inert gazlar (N_2, CO_2) va kamyob gazlar (Ar, He va boshqalar) ham mavjud. Ayrim tabiiy gazlarning tarkibi 3a-jadvalda keltirilgan. Tabiiy va yo'ldosh gazlar tarkibiga faqat to'yingan uglevodorodlar kiradi.

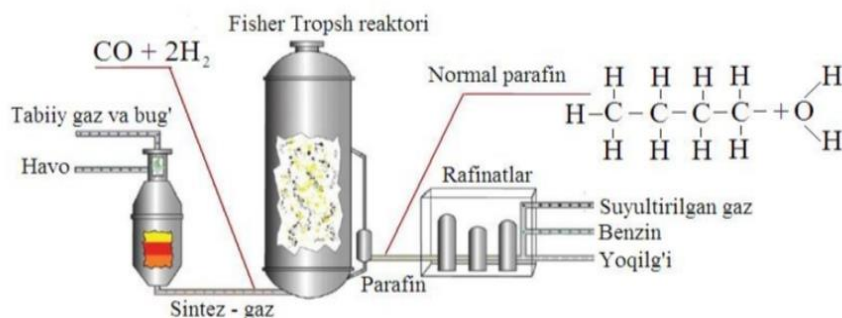
Gaz holidagi olefinlarning qo'llanilishi

Neftkimyo sintezi sanoatida gaz holidagi olefin uglevodorodlardan juda keng foydalaniladi. Polietilen, etil spirti, stiroli va vinilxlorid olishda etilen ishlatiladi. Uni oksidlab atsetaldegid, etilen oksidlari olinadi. Propilen esa polipropilenni va u orqali quyi molekular polimer bo'lmish sintetik yuvish vositalari xomashyosini, izopropil spirtini, glitserinlarni ham olishga ishlatiladi. Butilenni asosiy ishlatilish joyi - uni sintetik kauchuk uchun eng zarur monomer bo'lmish butadienga degidriqlash, hamda spirtlar ishlab chiqarishdir; uni oksidlab va xlorlab ham qimmatli mahsulotlar olinadi. Izobutilen - sintetik kauchuk ishlab chiqarishda monomer hisoblanadi. Izoamilenlar ham sintetik kauchuk ishlab chiqarishdagi izopren olishga yo'naltiriladi.

Alternativ benzinni ishlab chiqarish uchta sanoat yo'nalishini ajratish mumkin.

1. Ko'mirdan benzin (ko'mirlarni destruktiv gidrogenlash).
2. Gazdan benzin (GTL - Gas Liquid);
3. Etanol. Ko'mirdan benzinni olish jarayoni (ko'mirlarni destruktiv gidrogenlash) Ko'mirlarni destruktiv gidrogenlash nemis kimyogarlari F. Bergius va M. Pir tomonidan 1913 yilda kashf etilgan. Ko'mirga suv bug'i bilan yuqori haroratli ishlov berishga asoslangan bo'lib, quyidagi reaksiya bo'yicha boradi va keyinchalik sintetik benzinni tashkil qiluvchi suyuq uglevodorodlar olinadi. Bu texnologiya 450 C haroratda va 30 - 70 MPa bosimda vodorod ishtirokida suyuq yoqilg'ini olishga imkon berdi. 1926 yilda nemis kimyogarlari F. Fisher va G. Tropsh uglevodorodlarni suvli

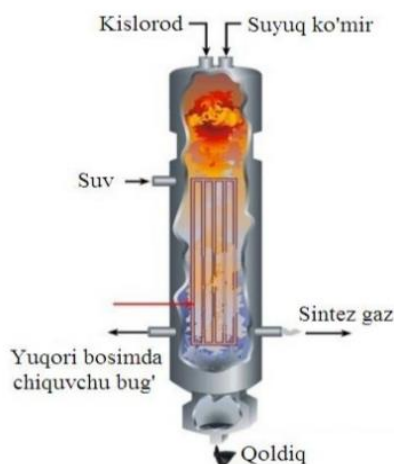
gazdan (suvli gaz deganda CO va H₂ dan tarkib topgan gazni tushunadilar) olishga imkon beradigan katalizatorlarni taklif qildilar.



Rasm-1. Sintez gaz ishlab chiqarish reaktori

Ularning tadqiqotlari asosida Germaniyada sintetik yoqilg'i olishning sanoat jarayoni ishlab chiqilgan; shu bilan biriga gaz holdagi va suyuq holdagilar bilan birga qattiq uglevodorod (parafin) lar hosil bo'ladi. Sanoat katalizatorlari sifatida alyuminiy oksidiga cho'ktirilgan kobalt, nikel va VIII guruhning boshqa metallarni qo'llaganlar. Fisher Tropsh bo'yicha sintez jarayoni ko'mirlarni destruktiv gidrogenlash kabi ikkinchi jahon urushi vaqtida Germaniyada keng rivoj topdi: 1942

– 1944 yillarda qo'ng'ir va toshko'mir lar asosida sintetik suyuq yoqilg'ini ishlab chiqarish bir yilda 5 mln. m ga yaqinni tashkil qiladi.



Rasm-2. Fisher Tropsh sintez jarayoni reaktorining texnologik sxemasi

So'ngra bu ishlab chiqarish Janubiy Afrika Respublikasida (JAR) bu mamlakat uchun neftni sotib olish ma'n qilingan sharoitda muvaffaqiyat bilan ishlab turgan. Shuni takidlash kerakki, Germaniyada bu texnologiyalar bo'yicha qurilmalar XX asrning 80 – yillarida to'xtatilgan edi, chunki ko'mirdan olingan benzin neftdan ancha qimmat edi. XXI asrning boshida VR neft kompaniyasining olimlari tomonidan bu jarayon tiklandi, ammo Veba Sombi Cracker (VSS) nomi bilan og'ir neft qoldiqlaridan

ochiq neft mahsulotlarini olish jarayoni sifatida. Ko'mirdan olingan benzinning sifati yuqri emas, u past oktan soniga ega. Dizel fraksiyalarni ham olish mumkin. Keyinchalik olingan mahsulotlarni gidrokrekinga uchratiladi. Gazdan benzin olish jarayoni (GTL) Jarayon asosida sintez – gazni olish bilan metanni oksidlash reaktsiyasi va sintez – gazni suyuq yoqig'iga qayta ishlash yotadi. GTL texnologiyasini qo'llash u yoki bu sabablarga ko'ra bozorga chiqarib bo'lmaydigan gaz resurslarini foydali ishlatish uchun maqsadga muvofiqdir. Odatda, bu jarayon yirik gaz konlarida va yuqori gaz olish bo'lgan neft konlarida yo'ldosh neft gazlarini foydali ishlatishda qo'llaniladi. GTL texnologiyasi sanoat miqyosida ancha katta kapital mablag'larni talab qiladi va neft narxining o'zgarishiga juda sezgir. Quvvati yiliga 20 ming t bo'lgan birinchi zavod 1991 yilda JAR da qurildi. An'anaviy GTL –mahsulotlar metanoldan tashqari o'z ichiga sirka kislota, olefinlar, dimetil efirini (dizel yoqilg'isining komponenti sifatida ishlatilishi mumkin), mochevina ammiak, mineral o'g'itlarni va uglerod zanjirining uzunligi har xil bo'lgan sintetik uglevodorodlar. Bu texnologiya yordamida past qaynaydigan, alkanlar, polioksimetilenlar, nafta, benzin sifatida qo'llaniladigan distillyatlar, kerosin, dizel yoqig'isi, surkov moylar va parafinni olish mumkin. Sintez sharoitini o'zgartirib turib suvli gaz asosida kislorod saqlagan gazlarni xususan spirtlar – metanol va etanolni oladilar, ular esa avtomobil benzinning komponenti sifatida qo'llanilishi mumkin, vaholanki ular ma'lum kamchiliklarga ega (benzin bilan qo'shilganda qatlamlarga bo'linish mumkinligi, gidroskoplighi, korrozion faollighi, yuqori bug'lanish issiqlik). Hozirgi vaqtda Yaqin Sharq mamlakatlarida (Qatarda) bu texnologiya sanoat rivojini topdi (2010 yilda “Shell” neft kompaniyasining texnologiyasi bo'yicha bir yilda 1,6 mlrd. m³ gazni to'g'ri haydalgan benzin, kerosin, dizel fraksiyalari va bazali moylarga qayta ishlash bo'yicha zavod ishga tushirilgan. Mahsulot sifatini oshirish uchun gidrokreking bosqichi shart. Etanol ishlab chiqarish Etanol benzinli dvigatellar uchun bevosita yoqilg'i bo'lishi mumkin hamda avtomobil benzinning komponentiga qo'shimcha sifatida ishlatilishi mumkin. Etanolni motor yoqilg'isi sifatida birinchilardan bo'lib G. Ford qo'llashni boshlagan, u 1880 yilda etanolda ishlaydigan avtomobil (Model T) ni ixtiro qilgan. Uzoq vaqt davomida qimmatligi hamda yuqori gidroskopikligi va etarli quvvatga ega emasligi tufayli etil spirti yoqilg'isi yoki yoqilg'iga komponent sifatida qo'llanilmadi. Motor yoqilg'isi sifatida etanolni keng qo'llanilishi ko'pgina mamlakatlarda o'tgan asrning 70 – yillarida boshlandi, bu neft krizislari hamda motor yoqilg'isining ekologik xossalariga qo'yiladigan keskin oshgan talablar bilan belgilangan edi. Etilenni gidrotatstiyalash va nooziq – ovqat xomashyosini gidrolizlash yo'li bilan olingan etanol texnik etanol deb nom olgan va turli texnik maqsadlarda shu jumladan motor yoqilg'isi yoki uning komponenti sifatida qo'llaniladi. Etilenni to'g'ridan – to'g'ri gidrotastiyalash usuli bilan etanolni ishlab chiqarganda qattiq tashuvchida fosfat – kislotali katalizatorlarni qo'llaydilar; jarayon 260 – 280 C haroratda va 7 – 8 MPa bosimda sodir bo'ladi.

Jarayonning eng katta kamchiligi bo'lib bitta o'tishda xomashyo konversiyasining pastligi (4 – 5 %) hisolanadi, bu ko'p miqdordagi o'zgarmagan xomashyo resirkulyastiyasining zarurligiga hamda katalizatorning yuqori korrozion agressivligiga va uni reaksiya zonasidan olib ketilishiga olib keladi. Yog'ochning gidrolizianishi mahsulotlarini bijg'itib gidroliz spirtini oladilar. Bijg'itish uchun zarur bo'lgan shakillarni yog'och xomashyosi bo'lgan qipiq, yog'och bo'laklari va yog'ochni qayta ishlashning boshqa chiqindilarini gidrolizlab oladilar. Polisaxaridlarni saqlagan xomashyo (selyuloza) ni 5 % - li sulfat kislota bilan 180 C va 1 – 1,5 MPa da ishlab beradilar, bu glyukozaning hosil bo'lishiga olib keladi, so'ngra esa uni spirtli bijg'itadilar. Bunday usul bilan olingan etanolni suvdagi eritmani rektifikatsiyalaydilar. Etanolni oziq –ovqat xomashyosidan olganda kraxmal yoki uglevodorodlarni saqlagan don, kartoshka, shakar qamish, makkajo'xori va shunga o'xshagan o'simlik mahsulotlar qo'llaniladi. Bu usulning mohiyati uglevodorodlarni etanolga qayta ishlaydigan bakteriyalar yordamida bu mahsulotlarni bijg'itishdan iborat. 95 % va undan ortiq % li “toza” etanol motor yoqilg'isi sifatida uncha katta bo'lmagan hajmlarda qo'llaniladi, 5 dan 85 % gacha spirtni saqlagan etanolning benzin bilan turli aralashmalari eng keng qo'llaniladi. Bunda asosan bioetanol deb ataladigan o'simlik xomashyosining qayta yangilanadigan manbalaridan olingan etanol qo'llaniladi. Bioetanolni ishlab chiqarish uchun neftdan an'anaviy yoqilg'i (benzin) ni ishlab chiqarishga qaraganda sarflanadigan energiyaga qaraganda ko'proq energiya talab qilinadi. Don, shakarqamish yoki makkajo'xorini ekish, parvarishlash, o'g'itlarni ishlab chiqarish, yig'ish va qayta ishlash (fermentastiyalash) uchun zarur bo'lgan quvvat hosil qilingan bioetanolning quvvat miqdoriga deyarli teng. Shu vaqtning o'zida neftdan yoqilg'i ishlab chiqarish uchun qilinadigan sarflar hosil qilingan yoqilg'i quvvat miqdorining qariyb 10 – 30 % ni tashkil qiladi. Etanol motor yoqilg'isi sifatida Braziliyada eng ko'p qo'llaniladigan, bu o'simlik xomashyosi bo'lgan shakarqamishdan etanolni ishlab chiqarish imkoniyatlari katta ekanligi bilan belgilangan. Brazilyada 2,5 mln. avtomobil (avtoparking 90 %) motor yoqilg'isida ishlaydi, bu yoqilg'i ko'proq yoki kamroq miqdorda o'z tarkibida etanolni saqlaydi. AQSh da motor yoqilg'isini ishlab chiqarishda etanol muhim o'rin egallaydi, u asosan makkajo'xoridan ishlab chiqariladi. Bozorda E 85 benzin etanolli yoqilg'isining (85 % etanol va 15 % benzin) naydo bo'lishi egiluvchan yoqilg'i sistemasi bo'lgan avtomobillarning yangi konstenstiyasini ishlab chiqarish zarurati bilan bog'liq. Avtomobilga quyidagi talablar quyiladi: u etanolni saqlamagan benzin uchun ham, 100 % spirtni saqlagan uchun ham to'g'ri keladigan yoqilg'i bakiga esa bo'lishi kerak va tegishli ravishda avtomatik qayta sozlash va yoqilg'ining tarkibiga bog'liq bo'lgan yoqilg'i: havo zarur bo'lgan nisbatini saqlab turadigan sistemasiga ega bo'lishi kerak. Undagi qo'llaniladigan rezina texnik buyumlar spirt va benzina nisbatan chidamli bo'lishi kerak. Rossiyada avtomobil benzinda etanolni ishlatishda asosiy to'siq bo'lib

etanol narxining qimmatligi va uning akstizi hisoblanadi. Benzin (franstuzcha-benzine) -turlicha tuzilgan uglevodorodlar aralashmasi, 30-2050 C atrofida qaynaydigan rangsiz suyuqlik. Muzlash temperaturasi-600 C, alanganish temperaturasi 0 C dan past, zichligi 700-780 kg/m³ (0,70-0,78 g/sm²).

Havoda benzin bug'lari konstantriyasi 74-123 g/m³ ga etganda portlaydigan aralashmalar hosil bo'ladi. Benzin asosan, neftni haydash va katalitik qayta ishlash yo'li bilan olinadi: ozroq benzin toshko'mir va yonuvchi slanestlar qayta ishlash yo'li bilan (destruksiya gidrogenlash), shuningdek tabiiy va yo'lakay gazlardan olinadi. Benzin asosan, ichki yonuv dvigatellar uchun yonilg'i sifatida ishlatiladi. Qariyb 10% benzin erituvchi, yuvadigan suyuqlik sifatida va boshqa maqsadlar uchun qo'llaniladi.

Xulosa: Xulosa qilib shuni aytadigan bo'lsak, sintetik uglevodorodlar asosidagi sintetik yoqilg'ining eng katta afzallik jihati esa, ularning inson organizmiga ko'rsatadigan ta'siridadir. Ya'ni, sintetik yonilg'i odamga hech qanday salbiy ta'sir ko'rsatmaydi (albatta, buni hali isbotlash ham kerak). Gap shundaki, uglevodorodlarning o'zi ham juda xilma-xil bo'lib, ularning kimyogarlar tili bilan aytganda, chiziqli, tarmoqli, siklik, aromatik kabi turlari mavjud. Shunga ko'ra, turli guruhlarga mansub turdagi uglevodorodlar, bir-biriga juda o'xshash yoqilg'i xossalriga ega bo'lsa-da, biroq, ularning boshqa fizik xossalari, masalan, hidi, qovushqoqligi, inson organizmiga ta'siri kabi xususiyatlari mutlaqo farqlanadi. Bu juda muhim jihatdir. Agar, neftdan olingan benzin odam oshqozoniga tushsa, u aniq zaharlanadi. Sintetik benzin esa neytral modda bo'lib, tarkibida turli zaharli moddalar, smolalar, aromatika bo'lmaydi va demak u odamni zaharlamaydi. Bu juda muhim jihatdir. Bu borada hozirgi kunda qilinayotgan ishlar insoniyatning yanada yengil turmush tarzini yaratib yaxshilaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Берлин М.А., Гореченко В.К., Волков Н.П. Переработка нефтяных и природных газов. М., Химия, 1981. 472с.
2. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа, ч. 2; Учеб. для вузов. М., Химия, 1980. 328с.
3. Суханов В.П. Переработка нефти. М.: Высшая школа, 1974.