

IZOAMIL SPIRTI ASOSIDA KISLOROD SAQLAGAN BENZINNI OKTAN SONINI OSHIRUVCHI ORGANIK QO‘SHIMCHALAR SINTEZI XAMDA FIZIK –MEXANIK XOSSALARINI TADQIQ ETISH.

Ilhomjon Ibrohimjon o‘g‘li Turg‘unov

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti doktoranti

ilhomjont387@gmail.com

Fayzulla Nurmuminovich Nurqulov

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti professori

Abdulahat Turapovich Djalilov

O‘zR Fan akademigiyasi akademigi direktori, Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti direktori

ANNOTATSIYA

Ushbu tadqiqot ishida mahalliy xomashyo hisoblangan izoamil spirt hamda ftalangidrid asosida kislorod saqlagan benzinni oktan sonini oshiruvchi organik qo‘shimcha diizoamilftalat sintez qilingan hamda jarayon borishining optimal sharoitlari o‘rganilgan. Shuningdek, sintez qilingan moddaning tuzilishi, strukturaviy formulasi IQ, PMR, YaMR spektraskopiya analiz natijalariga asoslanib tahlil qilingan. Olingan moddani UIT-85 qurilmasida AI-80 benzinning oktan soniga ta’siri o‘rganilganda 10% da 7,5 birlikka ko‘tarilgani aniqlangan.

Kalit so‘zlar: izoamilspirti, ftalangidrid, katalizator, oktan soni, MTBE, oksigenat.

ABSTRACT

In this research work, diisoamylphthalate, an organic additive that increases the octane number of oxygenated gasoline based on isoamyl alcohol and phthalanhydride, which is a local raw material, was synthesized and the optimal conditions of the process were studied. Also, the structure and structural formula of the synthesized substance were analyzed based on the results of IR, PMR, YMR spectroscopy analysis. When the effect of the obtained substance on the octane number of AI-80 gasoline was studied in the UIT-85 device, it was found that it increased to 7,5 units at 10% .

Keywords: isoamyl alcohol, phthalanhydride, catalyst, octane number, MTBE, oxygenate

KIRISH

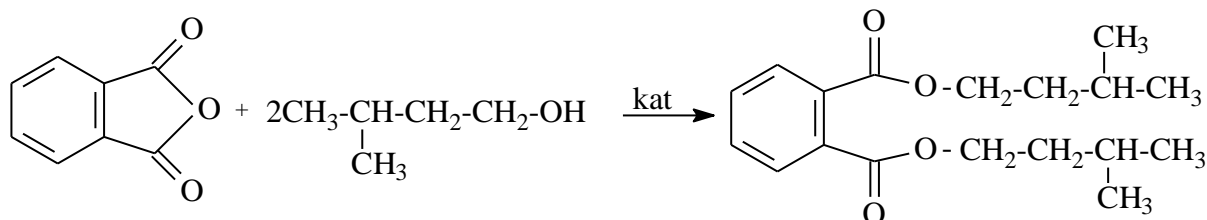
Avtomobil benzinlari avtomobil yoqilg'isining asosiy turi bo'lib, uni ishlab chiqarish dunyoda barqaror o'sib bormoqda. Chet elda va mamlakatimizda yuqori oktan soniga ega benzin ishlab chiqarish hajmi muttasil ortib bormoqda va bu ularni ishlab chiqarishning texnologik jarayonlarini takomillashtirish, yoqilg'i uchun yangi qo'shimchalarni ishlab chiqish hamda ulardan foydalanish bo'yicha yangi tadqiqotlar o'tkazish, yoqilg'i sanoatini muhim vazifalaridan hisoblanadi[1,2]. Avtomobil benzinining ekologik va ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilashning asosiy global tendentsiyasi ko'p funktsiyali qo'shimchalardan, asosan oksigenatlar, kislorod saqlagan moddalardan (spirtlar, ketonlar, oddiy va murakkab efirlar va boshqalar) foydalanish hisoblanadi. Yoqilg'i tarkibida kislorod mavjudligi uglerod oksidining zararli chiqindilarini 30% ga, yonmagan uglevodrodlarni esa 15% ga kamaytirish imkonini beradi[3,4]. Fusel moyi bir qator sanoat tarmoqlari uchun qimmatli komponent hisoblanadi. Izoamil spirti $(CH_3)_2CHCH_2CH_2OH$ -fusel moyining (sivushnoe maslo) eng asosiy komponenti hisoblanadi[5]. Shu bilan birga, tarkibida kislorod saqlovchi oksigenatlar ba'zi kamchiliklarga qaramasdan, ular hozirgi vaqtda benzin uchun eng istiqbolli detonasiyaga qarshi qo'shimcha sanaladi. Mazkur holatda bu kabi qo'shimchalardan foydalanish, qo'shimchalarning atrof-muhitga ta'siri xususiyatlari va ishlab chiqarish xarajatlari muvozanatiga bog'liq bo'ladi.[6,7]. Benzin yoqilg'isi tarkibida kislorodni o'z ichiga olgan antidetonatsiya agentlari miqdori qoida tariqasida, bir necha foizni tashkil qiladi va ular oktan sonini ko'paytiruvchi qo'shimchalar sifatida tavsiflanadi. Kislorodning muhim afzalligi ularni neft bo'lmagan xomashyolardan qisman yoki to'liq ishlab chiqarish imkoniyati mavjudligi alohida ahamiyatga ega. Boshqacha qilib aytganda, yoqilg'ida oksigenatlardan foydalanish an'anaviy energiya manbaalarini saqlab qolishga va muqobilardan foydalanishga yordam beradi[8,9,10].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYASI

Dastlab biz reaksiyaga yuqori temperaturaga chidamli, ikki og'izli, tagi yassi kolbaga 2,5:1 molyar nisbatda moddani solib magnitli aralashtirgich, Dina Stark qurilmasi, qaytarma sovutgich, yordamida quyildi. Reaksiyada magnitli aralashtirgich moddani aylantirish tezligi 1500/min. Reaksiya 8 soat davomida, katalizatorli sharoitda amalga oshirildi. Reaksiyaga katalizator sifatida sulfat kislotani qo'shildi. Sulfat kislotani ftal anhidrid moliga nisbatan 0.3% miqdorida olindi. Reaksiya tezligi oralig'i 5 minut va doimiy ravishda 120-170 °C gacha ko'tarildi. Reaksiya jarayonida suvning ajralib chiqishi 140-145 °C boshlanadi. Nazariy hisoblangan suv ajralgandan keyin mahsulot xona haroratiga qadar sovutildi. Na_2CO_3 ning 5% li eritmasi bilan neytrallandi. Diizoamilftalat 110-120 °C da -0,08 bosim ostida

vakuumda reaksiyaga kirishmagan spirtidan tozalandi. Sintezlangan diizoamilftalatning xosil bo'lish unumi 85 % ni tashkil etadi.

Ftalangidrid va izoamilspirti asosida gomogen katalizator ishtirokida diizoamilftalatning olinishini quyidagi tenglama asosida ifodalash mumkin.

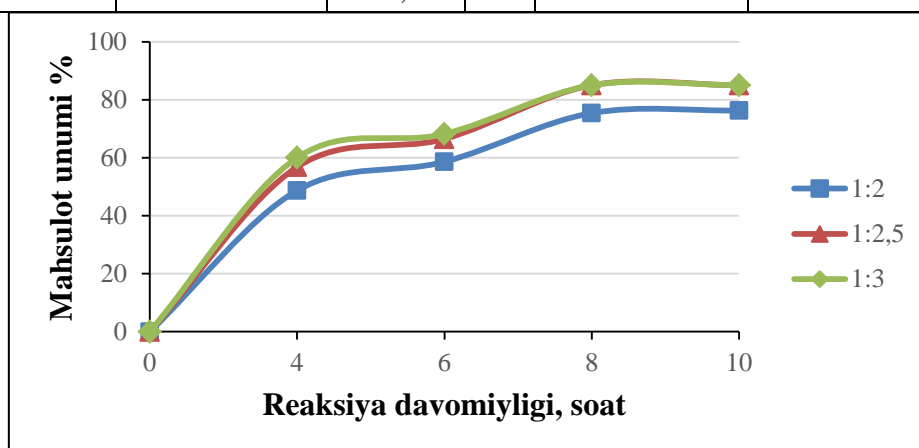


NATIJARLAR

Diizoamilftalat olish uchun bajarilgan dastlabki ilmiy tadqiqot ishimiz reaksiya uchun olingan xomashyolarning miqdoriy nisbatlari hamda reaksiya davomiyligining mahsulot chiqish unumiga ta'sirini o'rganishdan iborat bo'ldi. Reaksiya ftalangidrid va izoamilspirtining turli mol nisbatlarida va 4–10 soat vaqt oralig'ida xar-xil katalizatorlar ishtirokida amalga oshirildi. Diizoamilftalat sintez qilishda o'tkazilgan reaksiyalarning natijalari quyidagi 1–jadvalda keltirilgan va jadvaldagi ma'lumotlar 1–rasmda grafik tasvir holda ifodalangan.

1–jadval

No	Mol nisbatlari	Reaksiya davomiyligi	Unum, %	No	Mol nisbatlari	Reaksiya davomiyligi	Unum, %
1	1:2	4	48,7	7	1:2	8	75,4
2	1:2,5		56,8	8	1:2,5		85
3	1:3		60	9	1:3		85
4	1:2	6	58,6	10	1:2	10	76,3
5	1:2,5		66,5	11	1:2,5		85
6	1:3		68,2	12	1:3		85



1 -rasm. Mahsulot unumiga reaksiya davomiyligining va moddalar mol nisbatining bog'liqlik grafigi.

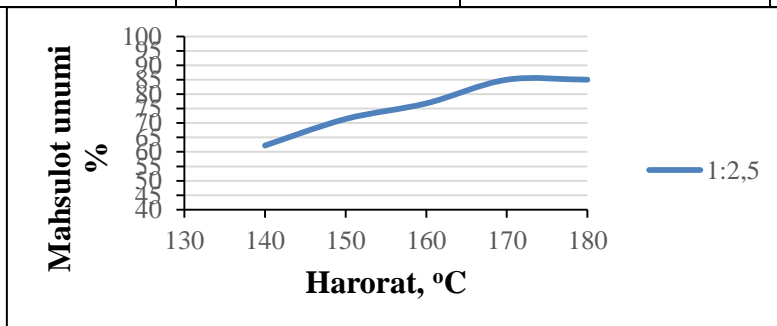
Olingan natijalardan ko‘rish mumkinki, reaksiya 8 soatgacha davom etganda mahsulotning chiqish unumi ortib boradi, so‘ngra o‘zgarmay qoladi. Shuningdek, eng yuqori chiqish unumiga ftalangidrid va izoamilspirtning mol nisbatlari 1:2,5 nisbatda bo‘lganda erishiladi.

Keyingi tajribamizda diizoamilftalatning chiqish unumiga haroratning ta‘siri o‘rganildi. Olingan natijalari quyidagi 2–jadval va 2–rasmda keltirilgan:

2.–jadval

Mahsulotning chiqish unumiga haroratning ta‘siri

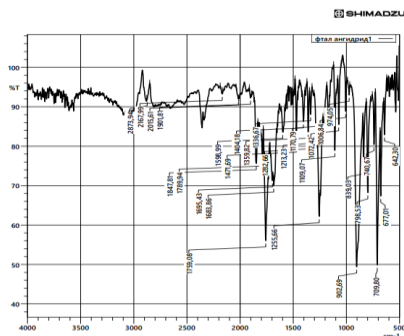
№	mol nisbati	vaqt, soat	harorat, °C	unum, %
1	1:2,5	8	140	62,2
2			150	71,4
3			160	76,8
4			170	85
5			180	85



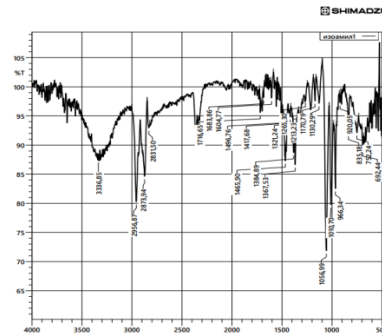
2-rasm. Mahsulotning chiqish unumiga haroratning ta‘siri

Yuqoridagi 2–jadval va 2–rasmdan ma‘lumki, harorat 170 °C gacha ortib borishi bilan reaksiya unumi 85% ni tashkil qiladi. 130°C haroratda diizoamilftalatning xosil bo‘lish unumini o‘zgarmaganligini ko‘rishimiz mumkin.

Shuningdek diizoamilftalatning IQ–spektri tahlil qilindi. Buning uchun ftalangidrid va izoamilspirtlarning IQ–spektrlari o‘zaro solishtirildi va quyidagi 3,4,5–rasmlarda keltirildi.

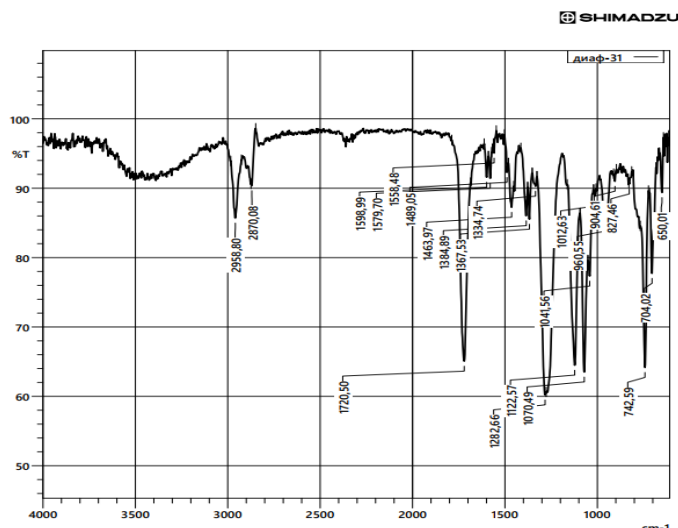


3-rasm. Ftalangidridning IQ-spektri



4-rasm. Izoamilspirtning IQ-spektri

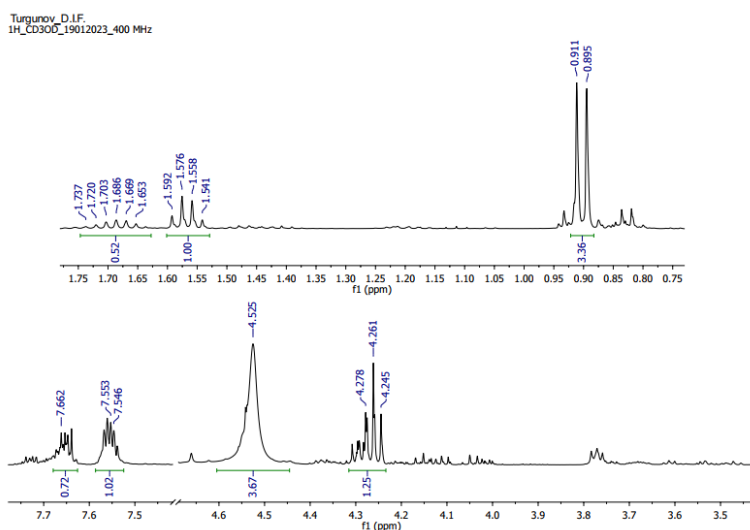
Yuqorida keltirilgan ftalangidrid, izoamilspirti va diizoamilasetatlarning IQ-spektrlarini solishtirsak, ftalangidridning spektrida 1759 cm^{-1} yutilish sohasi siklik anhidrid guruhiga tegishli bo'lib, bu to'liq to'yingan siklik anhidridlar guruhiga to'g'ri keladi. Hamda $1683\text{--}1695\text{ cm}^{-1}$ yutilish sohalari ftalangidriddagi $\text{C}=\text{O}$ guruhiga tegishlidir. Reaksiya natijasida siklni ochilishi hisobiga bu chastotalar o'zgargan. Shuningdek diizoamilftalatga tegishli spektrlardan biri 1720 cm^{-1} hisoblanadi.



5-rasm. Sintez qilingan diizoamilftalatning IQ-spektri

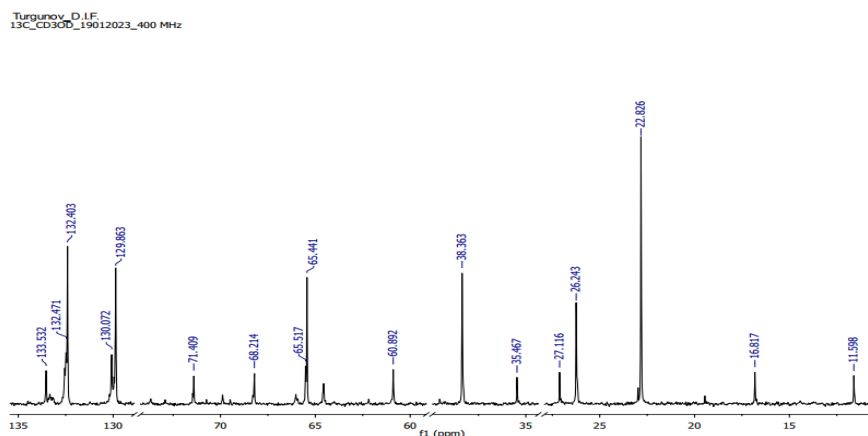
$1715\text{--}1730\text{ cm}^{-1}$ oralig'ida yutilish sohalari aromatik murakkab efirlarga tegishlidir. Shu bilan birga izoamilspirti tarkibidagi OH guruhiga tegishli 3336 cm^{-1} yutilish chastotasini o'zgarganini ko'rishimiz mumkin.

So'ngra sintez qilib olingan diizoamilftalatni yadro magnit rezonans (YaMR) yordamida struktura tuzilishini o'rgandik. Diizoamilftalatning YaMR (^1H hamda ^{13}C) bo'yicha spektrlari quyidagi 6-7-rasmlarda keltirilgan. ^1H YaMR-spektr (δ , m.u. 400 MGs, CD_3OD) triasetinning PMR spektrlarini olishda vodorod atomlari deyteriyga almashtirilgan erituvchi deyterometanoldan (CD_3OD) foydalanildi.



6-rasm. Diizoamilftalatning PMR spektri (CD_3OD).

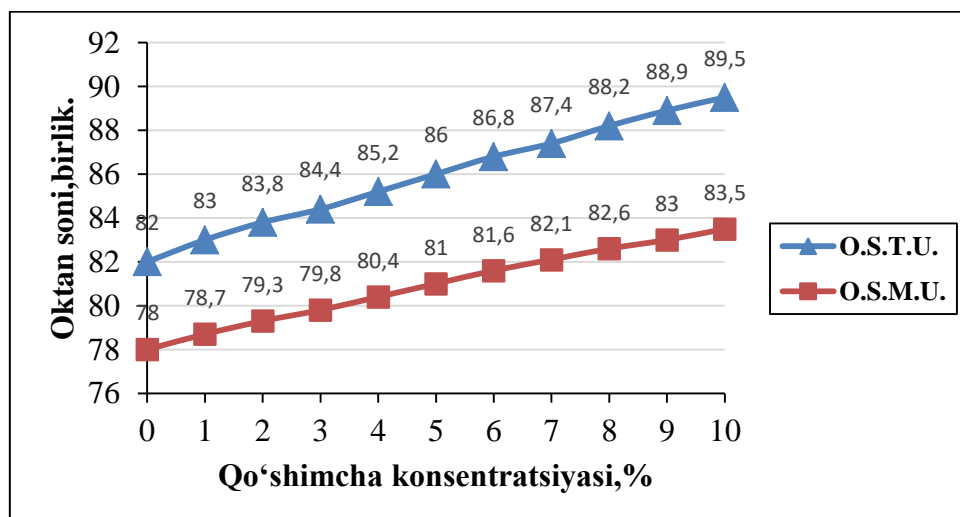
Diizoamilftalatning PMR spektrida diizoamilftalat tarkibidagi benzol halqasida joylashgan protonlarning dublet-dublet signallari H-2,5=7,53-7,45(2H,m) m.u. va H-3,4=7,662 (2H, m, H-3,4) m.u. sohada kuzatildi. Hamda radikal tarkibidagi 8,14-simmetrik CH₂ guruhidagi protonlarining dublet-dublet signallari 4,525 m.u. sohalarda shu bilan birga diizoamilftalat uchun eng xarakterli bo'lgan CH₃ guruhidagi protonlarining triplet-triplet signallari esa 4,245-4,278 m.u. va 4,261 m.u. sohalarda kuzatiladi. Deyteriyli xloroform protonining singlet signali 7,276 m.u. sohasida kuzatiladi.



7-rasm. Diizoamilftalatning ¹³C spektri (CD₃OD).

Diizoamilftalat tarkibida jami 18-ta uglerod atomi bor, ammo simmetrik uglerodlar hisobiga 7-ta uglerod bo'yicha asosiy signallar kuzatiladi. Benzol halqasi tarkibidagi C-2,5 uglerodlar uchun 132,403 m.u., C-2,4 uglerodlar uchun 129,863 m.u., hamda asetat guruh tarkibidagi C-7,13 simmetrik uglerodlar uchun 65,441 m.u., C-8,12 simmetrik uglerod atomlarining signallari 38,363 m.u., sohada kuzatiladi. Radikal tarkibidagi tarmoqlangan CH₃ guruh uchun tegishli signallar C-11 va C-17 – 22,826 m.u. ni ko'rsatadi. Izoamil radikali tarkibidagi tarmoqlanmagan CH₃ guruh uchun esa 26,243 m.u. signali tegishlidir. Olingan spektr diizoamilasetat tuzilishini tasdiqlaydi. Olingan diizoamilasetatning YaMR spektrlari diizoamilasetatning standart YaMR spektrlari bilan solishtirganimizda o'zaro mos kelganligi aniqlandi.

Tajriba sinov ishlarida ftalangidrid va izoamil spirti asosida sintez qilib olingan diizoamilftalatni(DIAF) ni AI-80 markali (riformat: tog'ridan-to'g'ri haydalgan) benzonga qo'shimcha sifatida 10% gacha hajmiy miqdorda qo'shilganda uning oktan soniga ta'siri aniqlandi va 6-rasmda keltirilgan natijalarni tahlil qilinganda



6–rasm. Diizoamilftalat (DIAF) qo'shimcha sifatida qo'shilganda AI-80 benzinning oktan sonini o'zgarishi.

O'zDSt 3031:2015 "Avtomobil benzinlari. Texnik shartlar" iga muvofiq GOST 32339 va GOST 8226 bo'yicha bir slindrli universal UIT-85 qurilmasida OSTU(oktan soni tadqiqot usuli) usulida aniqlanganda 7,5 (birlik) ga 82 dan 89,5 (birlik) gacha oktan sonini oshirganligi aniqlandi. Shu bilan birga OSMU(oktan soni motor usuli) usulida aniqlanganda fraksiyasining oktan soniga ta'siri 5,5 (birlik) ga, 78 dan 83,5 (birlik) gacha oktan sonini oshirganligi aniqlandi.

XULOSA

AI-80 benzining oktan sonini oshirish uchun izoamil spirti va ftalangidrid asosida kislorod saqlagan organik qo'shimcha diizoamilftalat (DIAF) sintez qilingan. DIAF ni eterifikatsiya qilish jarayoni uchun optimal sharoitlar aniqlangan. DIAF ning maksimal unumiga (85%) quyidagi sharoitlarda erishilishi aniqlandi: Sulfat kislotani ftal anhidrid moliga nisbatan 0.3% miqdorida olindi; ftalangidrid va izoamil spirtining molyar nisbati 1:2,5; reaksiya vaqti 8 soat; harorat 120 °C. Sintezlangan organik qo'shimcha fizik-kimyoviy tahlil usullari (IR spektri, YaMR) yordamida o'rganildi. Sintez qilingan organik qo'shimcha DIAFning AI-80 benzining oktan soniga ta'siri o'rganildi. Tadqiqot usuliga ko'ra, 10% qo'shilganda OSTU bo'yicha 89,5 birlikni tashkil etdi (7,5 birlikka o'sish). OSMU usuli bo'yicha 83,5 birlikka (5,5 birlik o'sish) oshganligi aniqlandi. Respublikamizdagi mahalliy kimyo sanoati ishlab chiqarish mahsulotlari fusel moyidan ajratib olingan izoamil spirti va ftalangidrid asosida olingan kislorod saqlagan, benzinni oktan sonini oshiruvchi ekologik xafsiz organik qo'shimchalarni past oktan sonli benzin bilan kompondlash orqali iqtisodiy hamda ekologik samarador, import qilinadigan oksigenat MTBE o'rnini bosuvchi oktan sonini oshiruvchi organik qo'shimchalar ishlab chiqarishga xizmat qiladi.

REFERENCES

1. Lipin P. V. et al. Joint Cracking of Vacuum Gasoil with Vegetable Oils on Zeolite-Containing Catalysts of Various Compositions //Petroleum Chemistry. – 2022. – Т. 62. – №. 8. – С. 886-895.
2. Брагинский О. Б. Альтернативные моторные топлива: мировые тенденции и выбор для России //Российский химический журнал. – 2008. – Т. 52. – №. 6. – С. 137-146.
3. Каримов Н. и др. Исследование и применение импортозамещающих продукций переработки сивушных фракций на ректификационных установках.
4. Бабкин К. Д. Влияние метил-трет-бутилового (МТБЭ) и метилтрет-амилового (МТАЭ) эфиров на свойства реформулированных бензинов: дис.–Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук/РГУ нефти и газа им. ИМ Губкина. Москва, 2020–117 с, 2020.
5. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ. Москва – 2020. -117с.
6. Быков А. В., Степанова Г. В., Атласкина Т. В. N-Алкилирование анилина формальдегидом с использованием металлов платиновой группы, стабилизированных в сверхсшитом полистироле //Успехи в химии и химической технологии. – 2015. – Т. 29. – №. 7 (166). – С. 124-126.
7. Liu S., Zhao Z., Wang Y. Construction of N-Heterocycles through Cyclization of Tertiary Amines //Chemistry–A European Journal. – 2019. – Т. 25. – №. 10. – С. 2423-2441.
8. Maclean D., Hale R., Chen M. The reversed Kenner linker: A new safety-catch linker for the preparation of N-alkyl sulfonamides //Organic Letters. – 2001. – Т. 3. – №. 19. – С. 2977-2980.
9. Данилов А. М. Присадки к топливам. Разработка и применение в 2001-2005 гг //Химия и технология топлив и масел. – 2007. – №. 2. – С. 47-56.
10. Гарифзянов Г. Ф. и др. Создание агентов, повышающих оч бензинов. Технологии производства высокооктановых компонентов бензина //Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – №. 18. – С. 204-208.

