IZOAMILATSETAT SINTEZ JARAYONINI O‘RGANISH VA UNI FIZIK-KIMYOVIY USULLAR YORDAMIDA TAHLIL QILISH

Samadova Oypari Qayim qizi
Qarshi davlat universiteti, magistranti
https://doi.org/10.5281/zenodo.23158168

ANNOTATSIYA

Hozirgi vaqtda global miqyosda neft mahsulotlari sanoat taraqqiyotining asosi bo‘lib xizmat qilmoqda. Demografik o‘sish va turmush darajasining yuksalishi natijasida transport sohasi uchun yuqori sifatli, ekologik xavfsiz energiya manbalariga bo‘lgan ehtiyoj yanada ortdi. Biroq, motor yoqilg‘ilariga bo‘lgan talabning ortishi atmosferaga zaharli chiqindilar ajralishining ko‘payishiga sabab bo‘lmoqda. Shu bois, avtomobil benzinlarining ekologik ko‘rsatkichlarini yaxshilash, ishlab chiqarishga zamonaviy texnologiyalarni tatbiq etish hamda tabiiy resurslardan olinadigan qo‘shimchalar yordamida yoqilg‘i sifatini nazorat qilish dolzarb ahamiyat kasb etadi. Bu boradagi eng samarali yechim — tarkibida qo‘rg‘oshin birikmalari bo‘lmagan, azot va kislorod saqlovchi, oktan sonini setan sonini oshiruvchi xavfsiz organik komponentlardan foydalanishdir. Bugungi kunda dunyo miqyosida past oktanli va setanli yoqilg‘ilarni modernizatsiya qilish va ularning sifatini ekologik toza qo‘shimchalar yordamida oshirish bo‘yicha keng ko‘lamli ilmiy izlanishlar olib borilmoqda

Kalit so‘zlar: neft mahsulotlari, motor yoqilg‘ilari, ekologik xavfsiz qo‘shimchalar, oktan soni, setan soni, antidetonatorlar, kislorod va azot saqlovchi komponentlar, atmosferaga tashlamalar.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА ИЗОАМИЛАЦЕТАТА И ЕГО АНАЛИЗ С ПОМОЩЬЮ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

АННОТАЦИЯ

В настоящее время нефтепродукты служат основой промышленного развития во всем мире. В результате демографического роста и повышения уровня жизни населения существенно возросла потребность транспортного сектора в высококачественных и экологически безопасных источниках энергии. Однако рост спроса на моторные топлива приводит к увеличению выбросов токсичных веществ в атмосферу. В связи с этим актуальное значение приобретают улучшение экологических показателей автомобильных бензинов, внедрение современных технологий в производство, а также регулирование качества топлива с помощью присадок, получаемых из природных ресурсов.

Наиболее эффективным решением в данном направлении является использование безопасных органических компонентов, содержащих азот и кислород, не имеющих в своем составе соединений свинца и повышающих октановое и цетановое числа. На сегодняшний день в мировом масштабе ведутся широкомасштабные научные исследования по модернизации низкооктановых и низкоцетановых топлив, а также по повышению их качества с помощью экологически чистых добавок.

Ключевые слова: нефтепродукты, моторные топлива, экологически безопасные присадки, октановое число, цетановое число, антидетонаторы, кислород- и азотсодержащие компоненты, выбросы в атмосферу.

STUDY OF THE ISOAMYL ACETATE SYNTHESIS PROCESS AND ITS ANALYSIS VIA PHYSICO-CHEMICAL METHODS

ABSTRACT

Currently, petroleum products serve as the cornerstone of industrial development on a global scale. As a result of demographic growth and rising living standards, the demand of the transportation sector for high-quality, ecologically safe energy sources has further increased. However, the growing consumption of motor fuels leads to an escalation of toxic emissions discharged into the atmosphere. Therefore, improving the environmental performance of automotive gasolines, implementing modern technologies into production, and controlling fuel quality using additives derived from natural resources have become matters of paramount importance.

The most effective solution in this regard is the utilization of safe, lead-free organic components containing nitrogen and oxygen that enhance both octane and cetane numbers. Today, extensive scientific research is being conducted worldwide to modernize low-octane and low-cetane fuels and to improve their quality through the application of environmentally friendly additives.

Key words: petroleum products, motor fuels, environmentally friendly additives, octane number, cetane number, anti-knock agents, oxygen- and nitrogen-containing components, atmospheric emissions.

KIRISH

Izoamil atsetatning sintezi sirka kislotasini sivush moyi tarkibidan ajratib olingan izoamil spirti bilan bevosita eterifikatsiya qilish orqali amalga oshirildi. Tajribalar davomida katalizator sifatida konsentrlangan sulfat kislota ishlatilgan. Boshlang‘ich reagentlar sifatida muz sirka kislotasi va izoamil spirti olingan. Atsetillanish reaksiyasi uchun katalizator sifatida odatda konsentrlangan sulfat kislota, parabenzosulfokislota va fosfor kislotasidan foydalanildi. Jarayon uchun ikki og‘izli tagi yassi kolba, magnitli aralashtirgich, Dina Stark qurilmasi, qaytarma sovutgich hamda mahsulotni haydab olish uchun Libix sovutgichi, vyurs kolbasi, alonch ishlatilgan. Jarayonning optimal sharoitlarini aniqlash uchun bir qator tajribalar o‘tkazildi. Mahsulotning chiqish unumiga, jarayonning davomiyligi, katalizatorning, reaksiyaga kirishuvchi moddalarning mol nisbati kabi parametrlari o‘rganilgan. Dastlab kolbaga sirka kislota va izoamil spirti 1:1,25 mol nisbatda solindi. Reaksiyaga katalizator sifatida sulfat kislota qo‘shildi. Sulfat kislota umumiy massaga nisbatan 1% hisoblandi. Reaksiya tezligi oralig‘i 3 minutdan va doimiy ravishda 110°C gacha ko‘tarildi. Reaksiya jarayonida suvning ajralib chiqishi 110°C boshlanadi. Suv ajralishi tugagandan keyin aralashma xona haroratiga qadar sovitildi. Aralashma Na_2CO_3 ning 5% li eritmasi bilan neytrallandi. Quritish pechida 105-110°C da quritildi. Ajratgichli varonka yordamida yuqori qatlam ajratib olindi va mahsulot Libix sovutgichi bilan jihozlangan kolbada haydaldi. Asosiy

mahsulot 138-142°C da ajralib chiqdi. Izoamil atsetatning chiqish unumi 75-80% ni tashkil qildi.

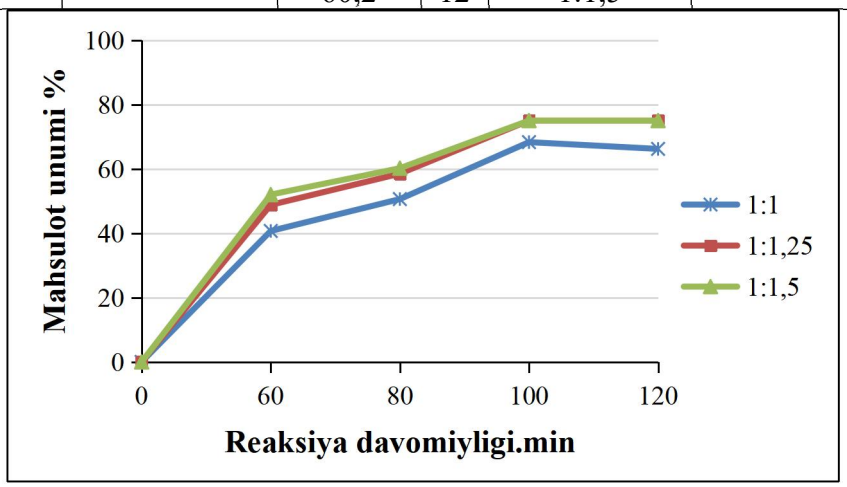
Izoamilatsetat olish uchun dastlab sivush moyidan laboratoriya sharoitida haydash yo'li bilan izoamil spirti ajratib olindi. So'ngra olingan izoamil spirti sirka kislota bilan polikondensatlanish reaksiyasi asosida izoamilatsetatga aylantirildi. Olingan, benzinni oktan sonini oshiruvchi kislorod saqlagan organik qo'shimcha izoamilatsetatni optimal sharoitlari, fizik-kimyoviy xossalari tadqiq etilgan bo'lib asosan yuqori unum bilan olingan ma'lumotlari berilgan.

Izoamilatsetat 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 jarayonida izoamil spirti va sirka kislotaning turli mol nisbatlarida va 100 minut vaqt oralig'ida kislotali muhitda amalga oshirildi.

1-jadval

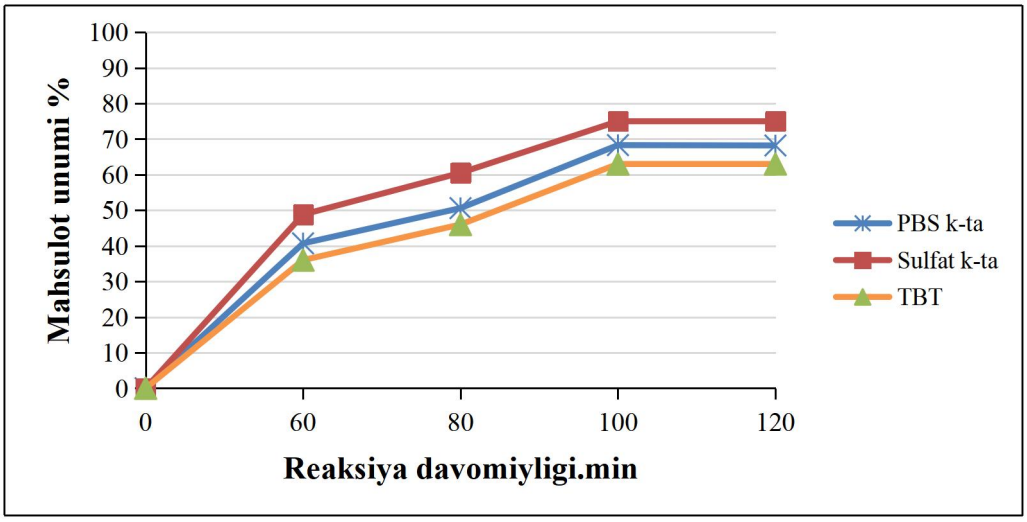
Izoamilatsetat unumiga moddalar mol nisbatlari va reaksiya davomiyligining ta'siri.

№	Mol nisbatlari	Reaksiya davomiyligi. min	Unum,%	№	Mol nisbatlari	Reaksiya davomiyligi. min	Unum,%
1	1:1	60	40,7	7	1:1	100	68,3
2	1:1,25		48,8	8	1:1,25		75
3	1:1,5		52	9	1:1,5		74
4	1:1	80	50,6	10	1:1	120	67,2
5	1:1,25		58,5	11	1:1,25		75
6	1:1,5		60,2	12	1:1,5		73,5



1-rasm. Izoamilatsetat unumiga moddalar mol nisbatlari va reaksiya davomiyligining ta'siri.

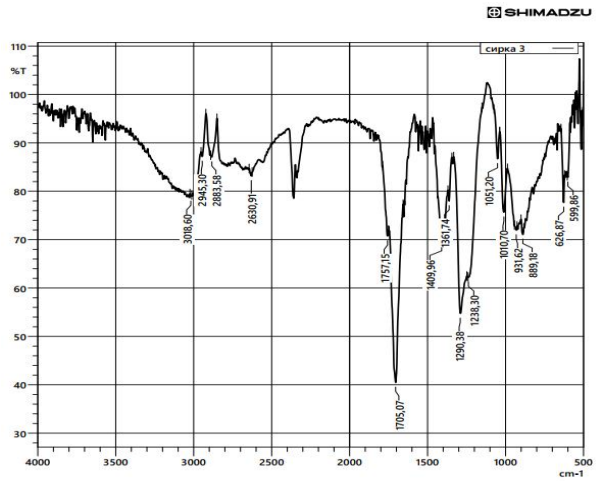
Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, izoamil spirti va sirka kislotaning mol nisbatlari 1:1,25 va jarayon 100 min davom etganda olingan izoamilatsetat ning chiqish unumi eng yuqori ekanligi ma'lum bo'ldi. Xuddi shu parametrlarni o'zgartirmagan holda mahsulot unumiga haroratning ta'siri o'rganildi.



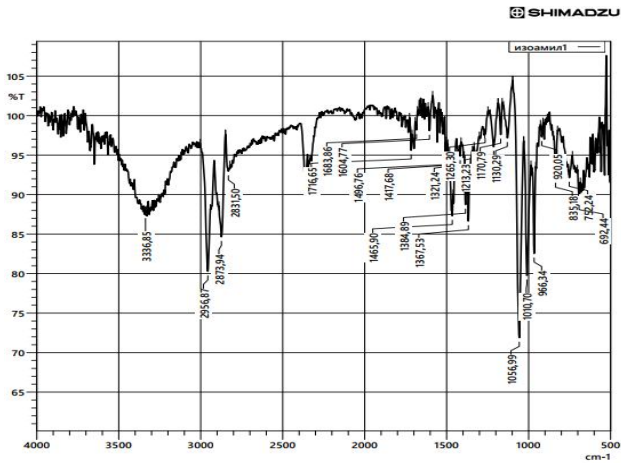
2-rasm. Izoamilatsetatning hosil bo‘lish unumiga katalizatorning ta’siri

Katalizator sifatida bir qator kislotalar sinovdan o‘tkazildi: konsentrlangan sulfat kislota, parabenzosulfokislota va tetrabutoksititanat. Dastlabki tajribalardan so‘ng, hosil bo‘lgan mahsulotning yuqori rentabelligi va sifatini saqlab, yetarlicha yuqori tezlikni ta’minlaydigan sulfat kislotasi tanlab olindi. Yuqorida keltirilgan natijalardan ko‘rinib turibdiki, izoamilatsetatni hosil bo‘lishida H_2SO_4 eng yuqori natijalarni namoyon qildi. H_2SO_4 katalizatoridan foydalanganimizda unum eng yuqori bo‘lganligi uchun, u asosida olingan natijalar keltirildi.

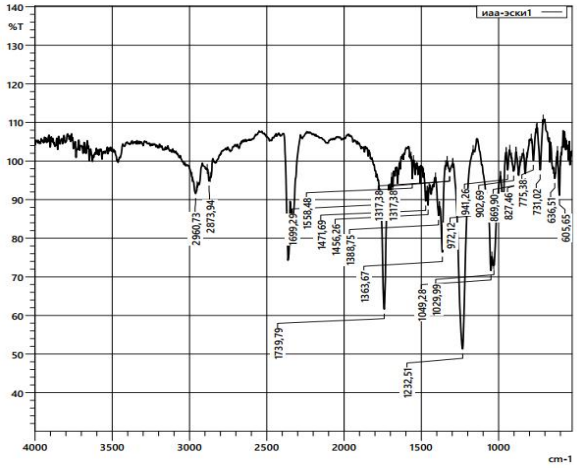
Olingan izoamilatsetatni tarkibidagi funksional guruhlar fizik-kimyoviy usullar yordamida tekshirildi.



3-rasm. Sirka kislotaning IQ-spektri



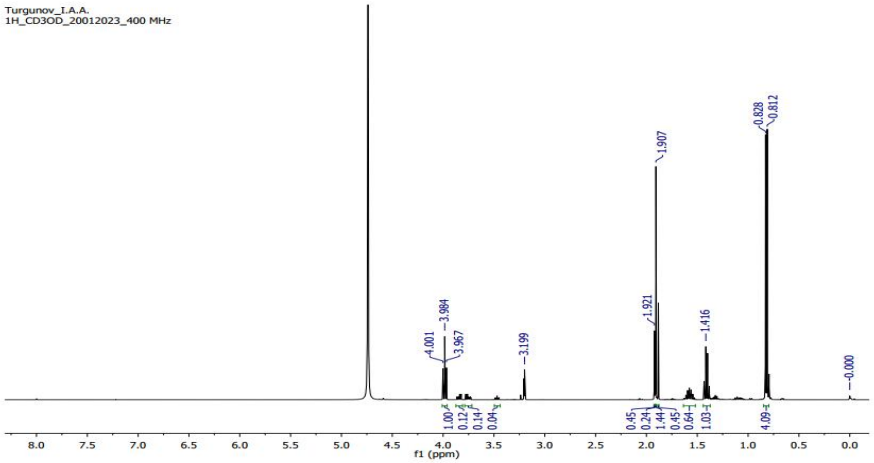
4-rasm. Izoamil spirtining IQ-spektri



5-rasm. Izoamilatsetatning IQ-spektri

Spektrning 2873-2960 sm^{-1} oraliqdagi sohalarida metil (-CH_3) guruhining assimetrik va simmetrik valent tebraninshlari tufayli yuzaga kelgan polasalar kuzatiladi. Bu sohadagi to‘lqinlarni izoamil spirtda ham sirka kislotada ham ko‘rish mumkin. Metil guruhining assimetrik va simmetrik deformatsion tebranishlari C $(CH_3)_2$ 1363 sm^{-1} sohada kuzatiladi. Bu yutilish sohalarini izoamil spirti IQ-spektrida yanada tiniqroq ko‘rish mumkin. Gidroksil guruhining valent tebranishlari tufayli yuzaga kelgan yutilish sohalari spektrining 3200-3600 sm^{-1} oralig‘ida kuzatiladi. Izoamil spirti va sirka kislotaning IQ-spektrida karboksil guruhidagi OH larning 3200-3600 sm^{-1} sohada ko‘rishimiz mumkin. Izoamilatsetatning spektrida bu sohalarda yutilishlar kuzatilmagan. Karbonil guruhning C=O valent tebranishlariga tegishli yutilish sohalari IQ-ning 1650-1820 sm^{-1} oralig‘ida kuzatiladi. Izoamilatsetat IQ-spektrida 1739 sm^{-1} yutilish sohalari mavjud. 1232 sm^{-1} yutilish sohasi murakkab efirlar uchun xos atsetatlar guruhiga tegishlidir.

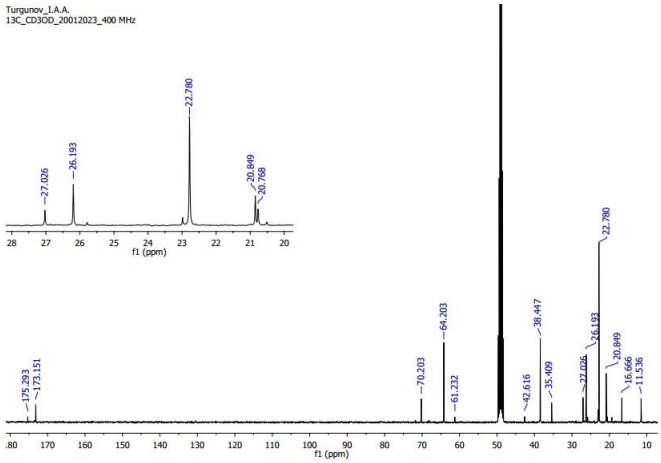
Shuningdek, olingan izoamilatsetatning yadro magnit rezonans (YaMR) yordamida struktura tahlili amalga oshirildi va izoamilatsetatning YaMR (^1H hamda ^{13}C) bo‘yicha spektrlari keltirilgan.



6-rasm. Izoamilatsetatning PMR spektri (CD_3OD).

Izoamilatsetatning PMR spektrida izoamilatsetat molekulasidagi 6,7- uglerod atomlarida joylashgan protonlarining dublet-dublet signallari 0,812-0,828 m.u. va 4- uglerod atomlarida joylashgan protonlarining dublet-dublet signallari 1,416 m.u. sohalarda kuzatiladi. 5- uglerod

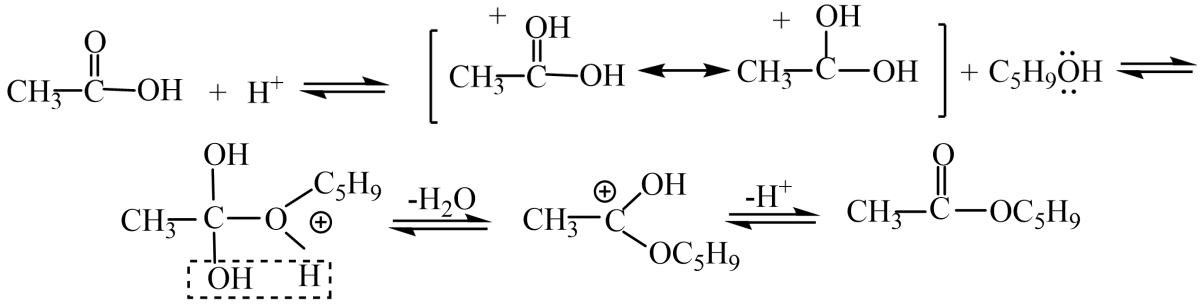
atomidagi joylashgan protonning signallari 1,907 m.u. da kuzatiladi. Karbonil guruhga bog‘langan 3-uglerod atomlaridagi protonlarning dublet-dublet signallari 3,967-4,001 m.u. sohalarda kuzatiladi. 1- uglerod atomidagi joylashgan protonning signallari 3,199 m.u. da ko‘rishimiz mumkin. Deyteriyli metanol protonining singlet signali 4,882 m.u. sohasida kuzatiladi



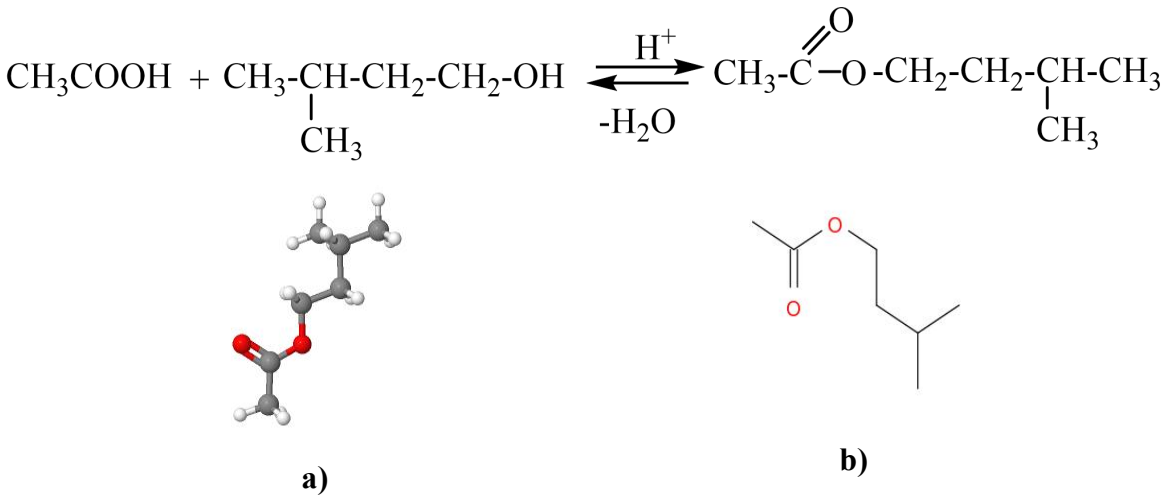
7-rasm. Izoamilatsetatning ^{13}C spektri (CD_3OD).

Izoamilatsetat tarkibida jami 7-ta uglerod atomi bor, ammo simmetrik uglerodlar hisobiga 6 ta uglerod bo‘yicha signallar kuzatiladi. 22,78 (C-6 va C-7) m.u., (C-5) - 26,193 m.u., (C-4) - 38,447 m.u., (C-3) - 64,203 m.u. ni ko‘rsatadi. Hamda eng xarakterli karboksil guruhdagi (C-2) - 173,151 m.u. sohada kuzatiladi. Olingan spektr triatsetin tuzilishini tasdiqlaydi. Birinchi uglerod CH_3 tarkibidagi uglerod esa (C-1) - 20,849 m.u. sohada namoyon bo‘ladi.

Olingan izoamilatsetatning YaMR spektrlari izoamilatsetatning standart YaMR spektrlari bilan solishtirganimizda o‘zaro mos kelganligi aniqlandi. Reaksiya mahsulotlari bir nechta analiz tahlillardan so‘ng, quyidagi tenglama ko‘rinishida bo‘lishi tasdiqlandi.



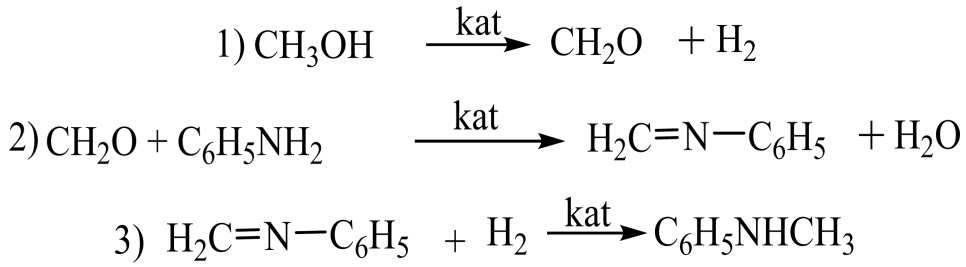
Jarayon kislotali katalizator ishtirokida olib boriladi. Reaksiyani kislotadan dissotsilanish hisobiga ajrab chiqqan proton boshlab beradi. Reaksiya mexanizmi shu tarzda davom etib oxirida protonni o‘zi sarflanmasdan qoladi. Izoamil radikalini yoyilgan holatdagi reaksiya tenglamasi.

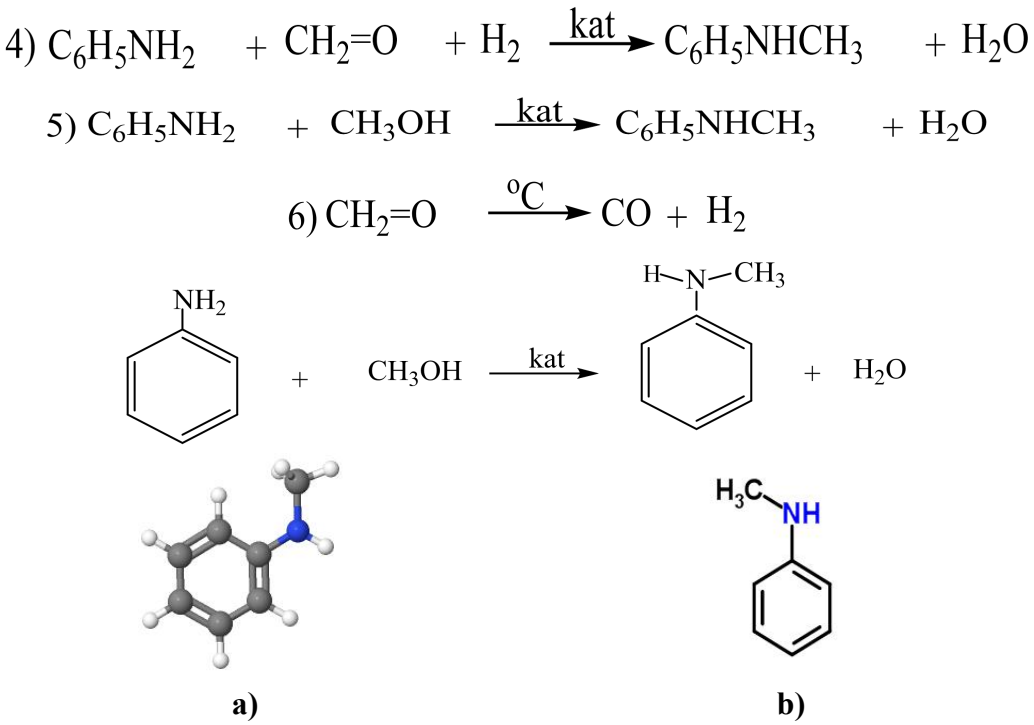


8-rasm. Izoamilatsetatning fazoviy (a) va struktur (b) formulasi.

Tarkibida azot saqlagan N-metilanilinni sintez jarayonini o‘rganish va uni fizik-kimyoviy usullar yordamida tahlil qilish.

Laboratoriya sharoitida N-alkillanish mahsulotini sintez qilish jarayoni statsionar katalizatorli, quvurli reaktorda (naychalarda) atmosfera bosimida, N_2 gazi oqimida amalga oshirildi. Aromatik amin anilin va metanoldan N-alkillanish mahsulotini sintez qilish uchun dastlab tarkibi metall va metall nitratlaridan iborat, SiO_2 bilan to‘ldirilgan katalizator tayyorlab olindi. Katalizatorni aktivlash uchun turli bosqichlardan o‘tkazildi. Aktivlangan katalizator reaktor ichiga joylandi. Tadqiqot uchun ikkita termometr bilan jihozlangan 250 ml o‘lchamdagi kolba olinib, birinchi kolbaga 160 gr metanol solindi va 65ºC haroratgacha va ikkinchi kolbaga 93 gr aromatik amin anilin solinib 200°C haroratgacha qizdirildi. Natijada gaz holatiga o‘tgan mahsulotlar geterogen katalizator joylashtirilgan termostatik boshqariladigan reaktorga yuborildi. Ushbu reaktordan gaz holatdagi aralashma gaz (spirt va aromatik amin anilin) 320-360°C gacha haroratda o‘tkazildi. Jarayonda aromatik amin anilin va metanolning mol nisbatlari 1:1 dan 1:5 gachani tashkil qiladi. Reaktordan chiqqan aralashma sovutgich orqali sovutilib, yig‘gich idishga yig‘iladi. Olingan aralashmadan hosil bo‘lgan N-alkillanish mahsuloti N-metilanilin haydab olindi. Olingan mahsulotni fizik-kimyoviy usullar yordamida tahlil qilindi. Mahsulotning chiqish unumi birinchi bosqichda eng yuqori 72,9% ni tashkil qildi. Ishlab chiqarishda bu jarayon yopiq sikl bo‘lganligi uchun 95-98% unum bilan chiqishi kutilmoqda. Adabiyotlarni tahlil qilish natijasida geterogen reaksiya mexanizmi, tadqiqotchilar tomonidan shu sxema bo‘yicha borishi taxmin qilinganligini guvohi bo‘ldik [126, 708-710 b.].





FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RUYXATI

1. Lipin P. V., et al. Joint Cracking of Vacuum Gasoil with Vegetable Oils on Zeolite-Containing Catalysts of Various Compositions // Petroleum Chemistry. - 2022. - T. 62. - № 8. - C. 886-895.
2. Darda S., et al. Fuel Additives and their Role in Reducing Emissions: A Review // Journal of Cleaner Production. - 2019. - T. 220. - C. 45-56.
3. Bezergianni S., et al. Hydrocracking of Vacuum Gasoil and Waste Cooking Oil for Diesel Production // Fuel. - 2014. - T. 125. - C. 129-136.
4. Hossain S., et al. Effects of Antioxidant Additives on Diesel Engine Performance // Energy. - 2017. - T. 135. - C. 250-262.
5. Sener R., et al. Effects of Graphene Oxide and CeO2 Nanoparticles on Emissions // Fuel. - 2021. - T. 291. - C. 120-134.
6. Yusupov S., et al. Improvement of Lubricity of Ultra-Low Sulfur Diesel Fuel // Petroleum Science and Technology. - 2018. - T. 36. - № 12. - C. 910-918.