

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14564115>

## KATALIZATOR ORTOBORAT KISLOTA ISHTIROKIDA OLINGAN DIMETILKARBAMID SINTEZI VA IQ SPEKTRI TAHLILI

**Jovliyev Sarvar Mustafo o'g'li**

Toshkent kimyo texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti mustaqil izlanuvchisi

e-mail: [jovliyev19sarvar96@gmail.com](mailto:jovliyev19sarvar96@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ushbu tadqiqot ishida mahalliy xomashyo hisoblangan karbamid, metanol hamda katalizator ortoborat kislota asosida kislorod va azot saqlagan dimetilkarbamid sintezi amalga oshirishda ortoborat kislotasi katalizator sifatida ishlatiladi. Bu kislota reaksiyani tezlashtirishda yordam beradi va dimetilkarbamidni yuqori samaradorlikda olish imkonini beradi hamda benzinni oktan sonini oshiruvchi organik qo'shimcha sifatida qo'llanilgan. Shuningdek, sintez qilingan moddaning tuzilishi, strukturaviy formulasi IQ, spektraskopiya analiz natijalariga asoslanib tahlil qilingan. Olingan moddani UIT-85 qurilmasida AI-80 benzinning oktan soniga ta'siri o'rganilganda 1,5 % qo'llanilganda 7,5 birlikka ko'tarilgani aniqlangan.

**Kalit so'zlar:** Benzin, oktan soni, neft, mochivena, suv, etil spirt, tabiiy gaz, antidetonatsiya, aminlar, uglevodorodlar, dimetilkarbamid, metanol.

## SYNTHESIS AND IR SPECTRAL ANALYSIS OF DIMETHYLUREA OBTAINED IN THE PRESENCE OF ORTHOBORIC ACID CATALYST

**Jovliev Sarvar Mustafo o'g'li**

Independent researcher at the Tashkent Scientific Research Institute  
of Chemical Technology.

**Abstract:** In this study, dimethyl urea containing oxygen and nitrogen was synthesized using local raw materials such as urea, methanol and orthoboric acid catalyst. Orthoboric acid was used as a catalyst, accelerating the reaction and increasing the efficiency of obtaining dimethyl urea, which was used as an organic additive to increase the octane number of gasoline. The structure and composition of the synthesized compound were analyzed using IR spectroscopy. When studying the effect of the obtained compound on the octane number of AI-80 gasoline using the UIT-85 device, it was found that adding 1.5% dimethyl urea increases the octane number by 7.5 units.

**Key words:** Gasoline, octane number, oil, mercury, water, ethyl alcohol, natural gas, anti-knock, amines, hydrocarbons, dimethylurea, methanol.

## СИНТЕЗ И ИК-СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИМЕТИЛМОЧЕВИНЫ, ПОЛУЧЕННОЙ В ПРИСУТСТВИИ КАТАЛИЗАТОРА ОРТОБОРНОЙ КИСЛОТЫ

**Жовлиев Сарвар Мустафо ўғли**

Независимый исследователь Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии

***Аннотация:** В данном исследовании на основе местного сырья, такого как карбамид, метанол и катализатор орто-борная кислота, был осуществлён синтез диметилкарбамида, содержащего кислород и азот. Орто-борная кислота использовалась в качестве катализатора, способствуя ускорению реакции и повышению эффективности получения диметилкарбамида, который применялся в качестве органической добавки для повышения октанового числа бензина. Структура и строение синтезированного соединения были проанализированы с помощью ИК-спектроскопии. При исследовании влияния полученного соединения на октановое число бензина АИ-80 с помощью прибора УИТ-85 было установлено, что добавление 1,5 % диметилкарбамида увеличивает октановое число на 7,5 единицы.*

***Ключевые слова:** Бензин, октановое число, масло, ртуть, вода, этиловый спирт, природный газ, антидетонационное средство, амины, углеводороды, диметилкарбамат, метанол.*

### KIRISH

XXI asrga kelib avtomobilsozlik sanoatining o'sishi neft mahsulotlariga bo'lgan talabni sezilarli darajada ortirmoqda. Neft deganda – ko'mir, atom energetikasi, tabiiy gaz va boshqa qayta tiklanadigan energiya manbalaridan ustun bo'lgan dunyoda energiyaga bo'lgan talabni qondiruvchi eng katta energiya manbalaridan biri tushuniladi. Dunyo bo'yicha energiya iste'molining 80 % neft mahsulotlari hisobiga to'g'ri keladi.

Yoqilg'ilarni mahalliy xomashyolar va sanoat mahsulotlari asosida faol guruhlarni o'z ichiga olgan birikmalar bilan modifikatsiyalash, modifikatorlarni ishlab chiqarish va ularni yoqilg'ilarning sifatini oshirish uchun amaliyotda qo'llashning samarali texnologiyalarini ishlab chiqish bo'yicha ilmiy-tadqiqotlar olib borilmoqda.

Mamlakatimizda avtomobil sanoatining rivojlanishi natijasida turli avtomobillar ishlab chiqarilmoqda. 2020 yilda avtosanoat sohasidagi ishlab chiqaruvchi tashkilotlar tomonidan 33 mlrd so'mdan ortiqroq bo'lgan 280 080 dona yengil avtomobillar (21,7%), 642 dona avtobuslar (29,3%), 4 163 dona yuk mashinalari (30,1%), 673 dona traktorlar (6,5%), va 41 dona maxsus transport vositalari ishlab chiqarishga erishilganligi haqida ma'lumotlar berilgan.

## ADABIYOTLAR TAHLILI

Butun dunyoda sanoat miqyosida uch turdagi oktan sonini ko'paytiruvchi moddalar (qo'shimchalar va komponentlar) qo'llaniladi – metallarni o'z ichiga olgan antide-tonatsiya, kulsiz antide-tonatsiya va oksigenatlar (kislrodli antide-tonatsiya) shular jumlasidan. [1]

Metallni o'z ichiga olgan qo'shimchalarni tadqiq qilish va sinovdan o'tkazish shuni ko'rsatadiki, detonatsiyaga qarshi eng yuqori qarshilikka qaramasdan, bu birikmalar jiddiy reaksiya yoki ekologik kamchiliklarga ega. Bu shundan dalolat beradiki, tijorat mahsulotlarining iste'mol xususiyatlariga mas'ul bo'lgan yirik benzin ishlab chiqaruvchilar bu kabi moddalarni oktanni ko'paytiruvchi qo'shimchalar jumladan, oksigenatlar bilan aralashiriladigan moddalar deb hisoblamaslik kerak. [2].

Tarkibida azot bo'lgan organik birikmalar samarali yoqilg'i qo'shimchalari hisoblanadi. Qo'shimchalar sifatida aminokislotalar, amidlar va boshqalarni ishlatish bo'yicha ko'plab ishlar amalga oshirilgan. Hozirda azot tarkibli qo'shimchalardan aromatik aminlardan keng foydalaniladi.[3].

Monometilanilin asosidagi qo'shimchalar antide-tonatsiya samaradorligi bo'yicha metil-tret-butilefiri MTBE dan 10-15 barobar ustun sanaladi. Bundan tashqari, ushbu qo'shimchani joriy etish ko'plab neftni qayta ishlash zavodlarida tijorat benzinidagi asosiy yuqori oktanli komponent bo'lgan riformat ulushini kamaytirishga imkon beradi. Aromatik birikmalarining yuqori miqdori bilan riformatning kamayishi o'z navbatida benzinning ekologik xususiyatlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. [4].

Oksigenatlar benzin yoqilg'isi tarkibida 2% hajm miqdorida qo'shilganda kislrod tomonidan qaralganda ular yoqilg'ining to'liq yonishiga hissa qo'shadi. Buning natijasida yonish mahsulotlarida uglerod oksidi miqdori 30% ga kamayadi. Tarkibida kislrod bo'lgan birikmalar detonatsiyaga yuqori qarshilikka ega bo'lib, tijorat benzinidagi yuqori oktanli aromatik birikmalarini almashtirishi mumkin. Shuningdek, ajralib chiqadigan gazlardagi benzapren miqdorini hamda dvigateldagi uglerod hosil bo'lish intensivligini kamaytiradi.[5].

Tarkibida kislrod bo'lgan hamda oktan sonini oshiruvchi qo'shimchalar ta'sir qilish mexanizmi yo'qligida kislrod konsentratsiyasini oshirishdan iborat bo'lib bu o'z navbatida, havo-yoqilg'i aralashmasini yonish issiqligini pasaytiradi. Binobarin, peroksid radikallarining parchalanishi sekinlashadi, yonish kamerasidan issiqlikni tez chiqib ketishi holati kuzatiladi. Buning natijasida maksimal yonish harorati pasayadi. [6].

Dvigatel yoqilg'isi ishlab chiqarishda foydalaniladigan tarkibida kislrod bo'lgan oksigenatlarni ikkita katta guruhga ajratish mumkin: spirtlar; dialkilefirlar.[7].

Ko'pchilik tadqiqotlarda turli xil kislrodli qo'shimchalar spirtlar, efirlar va boshqalarni benzinda detonatsiyaga qarshi vosita sifatida ishlatiladi. Kislrododa o'z

ichiga olgan qo‘shimchalarning boshqa toifadagi antidetonatsiya agentlariga nisbatan afzalligi mavjud.[ 8]

Metil-tret-butil efiri (MTBE) bilan raqobatlasha oladigan yoqilg‘i tarkibidagi oktan sonini oshiradigan tarkibida kislrod bo‘lgan oksigenat ya’ni, dizopropil (DIPE) efiri olish bo‘yicha yangi jarayon ishlab chiqildi. Buning uchun xomashyo sifatida propilen va suv olindi (firma UOP, “Oxurgo” jarayoni). Ma’lumot uchun: DIPE ning oktan soni MTBE dan past.

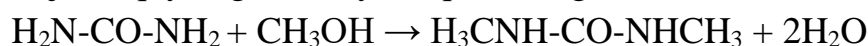
Dunyoda spirt saqlovchi yoqilg‘idan foydalanish bo‘yicha 20 yildan ko‘proq bo‘lgan tajribalar shuni ko‘rsatmoqdaki, etanoldan nafaqat oktanni ko‘chaytiruvchi vosita sifatida balki, dvigatellarni sof spirt yoqilg‘isiga o‘tkazish mumkin. Etil pirti metil spirtiga qaraganda kamroq gigroskopikdir. Yonish issiqligi yuqori hamda bug‘lanish issiqligi past va juda kam zaharli. Shuningdek, etil spirti yaxshi tozalash vositasi hamdir. Yangi mashinalarda dvigatelni toza saqlaydi. Eski mashinalarda esa dvigatelning ifloslantiruvchi moddalar qoldiqlarini parchalaydi va tozalaydi. Ba’zida ajratilgan ifloslantiruvchi moddalar yoqilg‘i filtrida to‘planishi va filtrning almashtirish orqali olib tashlanadi. [9].

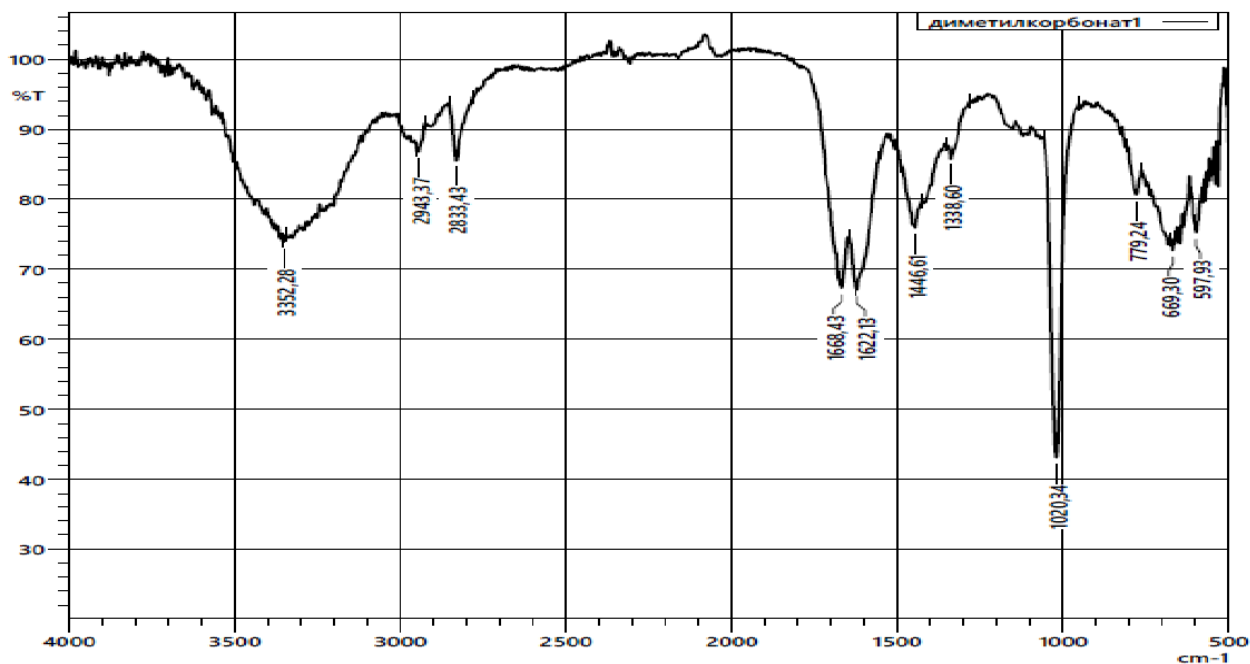
Yuqori portlash qarshiligiga ega (oktan soni RON 90-93) tovar yoqilg‘isining qimmatli tarkibiy qismidir. Biroq, katalitik kreking benzinining ulushi uning yuqori sezuvchanligi va oltingugurt va to‘yinmagan uglevodorodlarning yuqori miqdori bilan cheklangan. Bu barqarorlik va atrof-muhit ko‘rsatkichlarini pasaytiradi. [10].

**Tajribaviy qism:** Analitik tarozida karbamiddan 50g o‘lchab olinib, termometr bilan jihozlangan 3 og‘izli kolbaga solinib qizdirish pechi yordamida haroratni 150 °C gacha qizdirildi. Karbamid suyuq holatga o‘tgandan keyin metanoldan 10 ml shisha nay orqali jo‘natildi. Natijada karbamidning haroratni 120 °C ga tushdi. Karbamid haroratini 150 °C ga qayta qizdirildi. Bu jarayon 5 marta takrorlanib 50 ml metanol quyildi.

Bu aralashma 150°C da 5 soat qaynatildi, so‘ngra olingan aralashma 60°C da quritish pechida 4 soat davomida yaxshilab quritildi va olingan oq rangli kristal holdagi qattiq modda 200 ml toluolda eritildi. Olingan eritmada dimetilkarbamid eriganligi kuzatildi, aralashmadagi karbamid va byuretlar esa erimasdan cho‘kma holatda tushdi. Eritma byuxner varonkasida filtr qog‘oz yordamida vakuum nasosida filtirlab olindi. Olingan dimetilkarbamidli eritma 90°C haroratda qizdirish pechi yordamida bug‘latildi, olingan qattiq holatdagi oq kristal kukun moddani IQ-spektri tahlil qilindi.

Tajriba quyidagi reaksiya orqali amalga oshiriladi:





**1-rasm. Dimetilkarbammatning IQ-spektri tahlili**

dimetilkarbamidning IQ spektri tahlili bo'yicha quyidagi xulosalarni berish mumkin:

1. **3329.20  $\text{sm}^{-1}$**  – bu diapazon, odatda,  $-\text{OH}-\text{OH}-\text{OH}$  yoki  $-\text{NH}-\text{NH}-\text{NH}$  bog'lariga tegishli bo'lishi mumkin. Agar moddada gidroksil yoki amin guruhlari mavjud bo'lsa, ular bu sohaga to'g'ri keladi.
2. **2933.37  $\text{sm}^{-1}$  va 2834.83  $\text{sm}^{-1}$**  – bu piklar, odatda, alkanlarning  $-\text{C}-\text{H}-\text{C}-\text{H}-\text{C}-\text{H}$  ( $\text{sp}^3$  gibridlashgan uglerod bilan bog'langan) valentli tebranishlariga to'g'ri keladi. Bu signallar metil guruhlarga xos bo'lishi mumkin.
3. **1686.43  $\text{sm}^{-1}$  va 1624.13  $\text{sm}^{-1}$**  – bu diapazon  $-\text{C}=\text{O}-\text{C}=\text{O}-\text{C}=\text{O}$  (karbonil) guruhlarga xos valentli tebranishlarga tegishli. Karbonil guruhining mavjudligi karbonat yoki karbamat guruhlarga ishora qilishi mumkin.
4. **1460.67  $\text{sm}^{-1}$  va 1388.60  $\text{sm}^{-1}$**  – bu piklar, odatda, metil yoki metilen guruhlardagi  $-\text{CH}_3-\text{CH}_3-\text{CH}_3$  yoki  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2$  deformatsiya tebranishlari bilan bog'liq bo'lishi mumkin.
5. **1028.43  $\text{sm}^{-1}$**  – bu diapazon, odatda, efir guruhlarga tegishli bo'lgan  $-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{O}$  tebranishlariga mos keladi. Bu signal efir yoki karbonat guruhlarning mavjudligini ko'rsatishi mumkin.
6. **779.24  $\text{sm}^{-1}$  va 669.37  $\text{sm}^{-1}$**  – bu diapazonlar aloqa yoki saqlash guruhlarning o'ziga xos tebranishlariga ishora qiladi, bular orqali molekula tuzilmasini ko'rib chiqish mumkin.

7.  $597.93 \text{ cm}^{-1}$  – bu pikni turli hil saqlash tebranishlari yoki og‘ir elementlar bilan bog‘langan guruhlarga taalluqli deb hisoblash mumkin.

Ta‘riflangan piklar dimetilkarbamid molekulasi uchun xos bo‘lib, unda  $-\text{C}=\text{O}-\text{C}=\text{O}$  karbonil guruhi,  $-\text{C}-\text{H}-\text{C}-\text{H}-\text{C}-\text{H}$  alkan guruhlari va  $-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{O}$  efir guruhlari borligi haqida ma‘lumot beradi. Bu spektr karbonat yoki karbamat guruhlarning mavjudligini tasdiqlaydi.

### Olingan ishning muhokamasi

Sintez qilib olingan dimetilkarbamidni to‘g‘ridan-to‘g‘ri haydab olingan AI-80 markali benzina sinab ko‘rildi va bunda benzinni oktan sonini oshirganligi sinab ko‘rildi. Har xil turdagi benzina turlicha foiz massada qo‘llanilganda turlicha birlikka oshirdi. AI-80 markali benzina 1,5 % qo‘llanilganda 7,5 birlikka, 2% qo‘llanilganda 9 birlikka, 3% qo‘llanilganda 12 birlikka, 5% qo‘llanilganda 15 birlikka oshirganligi o‘rganildi. Bu qo‘shimcha tarkibida metall yo‘qligi tarkibi faqat organik modda bo‘lganligi uchun yongan vaqtda karbonat anhidrid va suv hosil bo‘ladi. Avtomobilni mator qismi korroziyaga uchratmaydi, kolsa va porshinlarni chizmaydi va sindirmaydi, avtomobil bir meyorda taqillamasdan ishlaydi.

### XULOSA

Olingan dimetilkarbamidni oktan soni past bo‘lgan benzina har xil foiz miqdorda sinab ko‘rilganda yaxshi natija berdi va benzinni oktan sonini oshirganligi isbotlandi, bu oktonamer va UIT-85 apparatlarida sinab ko‘rildi. Hosil bo‘lgan dimetilkarbamidni suyuqlanish harorati aniqlandi. Toza holda ajratib olingan dimetilkarbamidni IQ-spektri tahlil qilindi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Sharaf Faruk. A. M. Antidetonatsionniye dobavki na osnove sinergeticheskix smesey oksigenatov k benzinovim toplivam // Dissertatsiya kandidat texnicheskix nauk. Kazan. 2018. –114 s.
2. Gustiana Awaludin Sobarsaha, Nuryoto Nuryoto, Jayanudin Jayanudina. Article review: Comparison of octane booster additive for gasoline // *TEKNIKA: JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI* VOL 17 NO 02 (2021) pp/150-157.
3. Papok, K.K. Ximotologiya topliv i smazochnix masel/ K.K. Papok. – M.: Voenizdat, 1980. – 192 s.
4. Gureyev, A.A. Isparyayemost topliv dlya porshnevix dvigateley/ A.A. Gureyev, G.M. Kamfer. – M.: Ximiya, 1982. – 193 s.



5. Nekrasov, Y.G. Smazochkiye materiali dlya dvigateley vnutrennego sgoraniya / Y.G. Nekrasov, A.L. Novoselov. – Barnaul: Izd-vo AltGTU, 2006. – 169 s.
6. Gureyev, A.A., Azev, V.S. Avtomobilniye benzini. Svoystva i primeneniye. Uchebnoye posobiye dlya vuzov. M.: Neft i gaz, 1996. - 444 s.
7. Levinbuk, M.I. Snijeniye summarnogo sodержaniya aromatcheskix uglevodorodov i benzola v riformatax / M.I. Levinbuk // Mir nefteproduktov. -2010. - № 6. - S. 7-12.
8. Nekrasov, Y.G., Romanova, YE.V., Yeliseyeva, O.A. Osnovi ximotologii avtomobilnix topliv i masel: uchebnoye posobiye.- Alt. gos. texn. un-t, BTI. Biysk: Izd-vo Alt. gos. texn. un-ta, 2008. - 129 s.
9. Chirkova, Y.N. Sovremenniye trebovaniya k avtomobilnomu benzinu [Elektronniy resurs] / Y.N. Chirkova, I.V. Arxipov // «Nauchno-prakticheskiy elektronniy jurnal Alleya Nauki».-2018.- №5 (21). – Rejim dostupa.
10. Ahmedov O., Beknazarov H., Fayziyev J. OKTAN SONI PAST BO‘LGAN TO‘G‘RIDAN-TO‘G‘RI HAYDAB OLINGAN BENZINLARNING OKTAN SONI OSHIRUVCHI QO ‘SHIMCHALAR SINTEZI VA IQ-SPEKTRI TAXLILI //Talqin va tadqiqotlar. – 2024. – №. 5 (42).
11. O.N. Norboyev, S.M. Jovliyev. (2023). Donni maydalash texnologik jarayonini avtomatlashtirish tavsifi va tahlili // Innovations in Technology and Science Education, 2023/3/1, 2-7, 615-626
12. O.N. Norboyev, S.M. Jovliyev. (2023). Donni maydalash texnologik jarayonini avtomatlashtirish tavsifi va tahlili // Innovations in Technology and Science Education, 2023/3/1, 2-7, 615-626
13. Jovliyev , S. M. o‘g‘li. (2023). O‘LCHASH O‘ZGARTKICHLARI VA ULARNI ASBOBLARNING O‘LCHASH CHEGARASI (DIAPAZONI)NI KENGAYTIRISHDA ISHLATILISHI // Educational Research in Universal Sciences, 2(5), 695–700
14. O.N. Norboyev, S.M. Jovliyev. (2023). MATLAB DASTURINIG SIMULINK PAKITIDAN FOYDALANIB KONTUR TOKINI IMITATSION MODELLASHTIRISH VA OPTIMALLASHTIRISH // Educational Research in Universal Sciences, 2(5), 870-881
15. Jovliyev Sarvar Mustafo o‘g‘li. O‘LCHASH NATIJALARINI QAYTA ISHLASH // Educational Research in Universal Sciences. November 2023, Volume 2, Issue 11, page 264-269
16. Jovliyev Sarvar Mustafo o‘g‘li. Turli tizimdagi o‘lchash asboblarni tekshirish va xatoliklarini aniqlash // Educational Research in Universal Sciences. November 2023, Volume 2, Issue 11, page 283–290