

Ochilov Mansur

Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali katta o'qituvchi, Email
mansurochilov2003@gmail.com

Mamatkulov Nematillo Narzullayevich

O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti, Email nematillomamatqulov767@gmail.com

Abdushukurov Anvar Kabirovich

O'zbekiston Milliy universiteti professori, abdushukurov-ximik@mail.ru

UDK: 547.297+547.572+547.577

FENIL-2-FENOKSIPROPIONAT SINTEZ QILISH USULINI ISHLAB CHIQISH

Annotatsiya: Maqolada fenil-2-xlorpropionilxlorid bilan fenolni turli xil sharoitlarda nukleofil almashinish reaksiyalari olib borilganligi va fenil-2-fenoksipropionat sintez qilish usuli keltirilgan. Nukleofil almashinish reaksiyalarda turli xil erituvchlar ishtirokida o'tkazlganda yaxshi natija bergan benzol, aseton, dioksan, DMF DMSO erituvchilar tanlangan. Ushbu erituvchlar reaksiyaning davomiyligiga va unumiga ta'sir qilishi aniqlangan. Reaksiyada DMSO eritmasida 81% unum bilan fenil-2-fenoksipropionat hosil bo'lishi aniqlangan. Sintez qilingan yangi organik modda bo'lgan fenil-2-fenoksipropionatning zamonaviy IQ, ^1H YaMR va ^{13}C YaMR spektrlari yordamida tuzilishi tasdiqlangan.

Kalit so'lar: Fenil-2-xlorpropionilxlorid, fenol, reagent, nukleofil, almashinish, ekstraktsiya, erituvchi, dielektrik konstantalar, sintez, analiz, korroziya, bakteritsid, fungitsid.

Очилов Мансур

Старший преподаватель Алмалыкский филиал Ташкентского государственного технического университета, Email mansurochilov2003@gmail.com

Маматкулов Нематулло Нарзуллаевич

Доцент Национального университета Узбекистана, Email nematillomamatqulov767@gmail.com

Абдушукуров Анвар Кабирович

Профессор Национального университета Узбекистана, abdushukurov-ximik@mail.ru

Аннотация: В статье описаны реакции нуклеофильного замещения фенола с фенил-2-хлорпропионилхлоридом в различных условиях и представлен метод синтеза фенил-2-феноксипропионата. Были выбраны такие растворители, как бензол, ацетон, диоксан, ДМФА и ДМСО, поскольку они дают хорошие результаты в реакциях нуклеофильного замещения при проведении в присутствии различных растворителей. Установлено, что эти растворители влияют на продолжительность и выход реакции. Было обнаружено, что в результате реакции образуется фенил-2-феноксипропионат с выходом 81% в растворе ДМСО. Структура вновь синтезированного органического соединения, фенил-2-феноксипропионата, была подтверждена с использованием современных спектров ИК, ЯМР ^1H и ЯМР ^{13}C .

Ключевые слова: Фенил-2-хлорпропионилхлорид, фенол, реagent, нуклеofil, обмен, экстракция, растворитель, диэлектрические константы, синтез, анализ, коррозия, бактерицид, фунгицид.

SYNTHESIS OF PHENYL-2-CHLOROPROPIONATE VIA THE REACTION OF PHENOL WITH 2-CHLOROPROPIONYL CHLORIDE

Ochilov Mansur

Head teacher Almalyk branch of Tashkent State Technical University

Email mansurochilov2003@gmail.com

Mamatkulov Nematillo

Associate Professor, National University of Uzbekistan, Email nematillomamatqulov767@gmail.com

Abdushukurov Anvar

Professor at the National University of Uzbekistan, abdushukurov-ximik@mail.ru

Abstract. In this article, nucleophilic substitution reactions of phenyl-2-chloropropionyl chloride with phenol under various conditions were carried out, and a method for the synthesis of phenyl-2-phenoxypropionate was developed. The reactions were performed in the presence of

different solvents, and benzene, acetone, dioxane, DMF, and DMSO were selected as effective solvents. It was determined that these solvents influence both the duration and yield of the reaction. The reaction in DMSO yielded phenyl-2-phenoxypropionate with an 81% efficiency. The structure of the newly synthesized organic compound, phenyl-2-phenoxypropionate, was confirmed using modern IR, ^1H NMR, and ^{13}C NMR spectral analysis.

Keywords: Phenyl-2-chloropropionyl chloride, phenol, reagent, nucleophile, substitution, extraction, solvent, dielectric constants, synthesis, analysis, corrosion, bactericidal, fungicidal.

Kirish

Fenollarini xloratsetilxlorid bilan reaksiyalari ikki xil yoʻnalishda borib, katalizatorlar ishtirokida reaksiya olib borilganda aromatik xalqaga C-xlorasetillash va erituvchilarda gidrosil guruh hisobiga O-xlorasetillash reaksiyalari borishi aniqlangan. Hozirgi kunda olimlar tomonidan O-xlorasetillash reaksiyalari koʻproq oʻrganilmoqda. Fenollardan ushbu yoʻnalishda sintez qilingan moddalar yuqori biologik faollikka boʻlib, farmatsevtikada antibakterial, analgetik va patogen mikroorganizmlarga qarshi bakterisid xossalari preparatlar hamda tibbiyotda immunostimulyatorlar, diabet, saratonga qarshi preparatlar sintezi boʻyicha ilmiy tadqiqot ishlari jadal rivojlanmoqda.

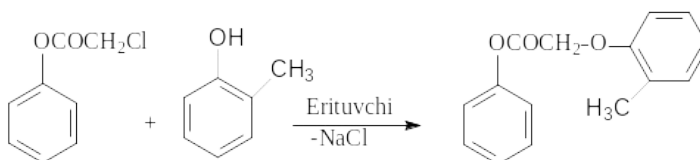
Adabiyotlar tahlili

Adabiyot maʼlumotlarida dastlab fenollarni xorij olimlari tomonidan xloratsetillash reaksiyalari CS_2 erituvchisida, ekvimolekulyar miqdordagi AlCl_3 ishtirokida olib borgan. Mualliflar tomonidan asosiy modda ajratib olingan. Ammo moddani ajratishda bir qancha muammolar kelib chiqqan boʻlib, katalizatorni reaksiya jarayonidan ajratish uchun koʻp miqdordagi suv talab qilingan. Reaksiya uchun olingan katalizatorni qayta reaksiyada ishlatish imkoni boʻlmagan hamda mualliflar manbaʼlarda reaksiya unumi toʻgʻrisidagi maʼlumotlar keltirilmaganlar [1,2].

Hozirgi kunda fenollarning xloratsetil xosilalar asosida oʻsimliklarning kasalliklariga qarshi fungitsid, bakterisid va neft-gaz sanoatida gaz oʻtkazish quvurlarining korroziyaga chidamliligini oshirishning samarali taʼsir qiluvchi hamda korroziya tezligini bir necha marotaba kamaytiruvchi moddalar sintez qilinib ishlab chiqarish jarayonida qoʻllanilmoqda [3,4].

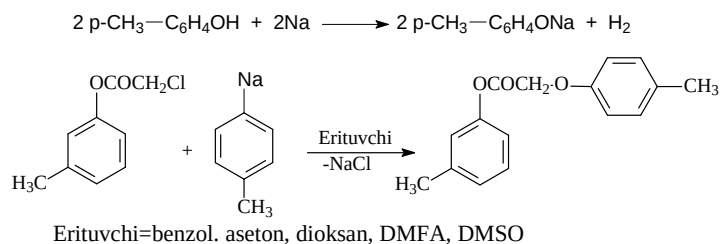
Aminobirikmalarni atsillash reaksiya mahsulotlari tibbiyotda shizofreniya va oʻtkir vasvasa oqibatida yuzaga kelgan 1-bipolyar buzilish holatidagi bemorlarni davolashda qoʻllanilmoqda [5]. m-Aminofenolni xloratsetillash mahsulotlari asosida sil kasalliklariga qarshi vositalar olingan [6]. Shunga oʻxshash birikmalar sintez qilish maqsadida OʻzMU olimlari m-aminofenolni xloratsetillash reaksiyasini olib borib, 2-xlor-N-(3-gidroksifenil)atsetamidning fenol va m-xlorfenol bilan mahsuloti DMFA da KOH ishtirokida oʻrganishgan [7].

Faolligi yuqori boʻlgan birikmalar sintez maqsadida fenilxloratsetatni benzol, aseton, dioksan, DMF va DMSO eritmasida 2-metilfenol bilan nukleofil almashinish reaksiyalari natijasida fenil-2-metilfenoksiatsetat sintez qilingan. Ushbu modda sinov natijalariga koʻra, fungitsid, bakterisid va oʻsimliklarni oʻstiruvchi stimulyator xossalari namoyon etgan. Fenil-2-metilfenoksiatsetat sintezi quyidagi sxema boʻyicha borgan [8].



Erituvchi=benzol, aseton, dioksan, DMFA, DMSO

Shunga oʻxshash m-tolilxlorasetatni benzol, aseton, dioksan, DMF va DMSO erituvchilar ishtirokida 4-metilfenol bilan nukleofil almashinish reaksiyalari olib borilgan. Reaksiya quyidagi sxema boʻyicha borib, m-tolil-4-metilfenoksiatsetat hosil boʻlgan [9].

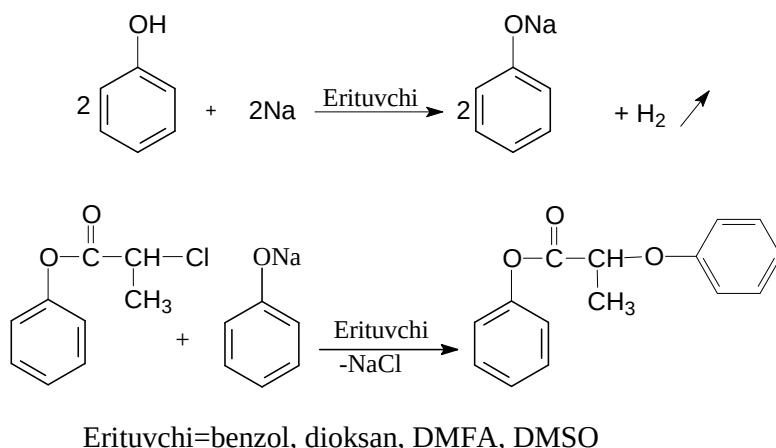


m-Tolilxlorasetat turli xil sharoitlarda 4-metilfenol bilan nukleofil almashinish reaksiyasiga erituvchilar o'z ta'sirini ko'rsatgan va DMSO eritmasida m-tolil-4-metilfenoksiasetat yuqori unum bilan 95% hosil bo'lgan. Sinov natijalariga ko'ra m-tolil-4-metilfenoksiatsetat metall biokorroziyasini ingibirlovchi xossaga ega ekanligi aniqlangan.

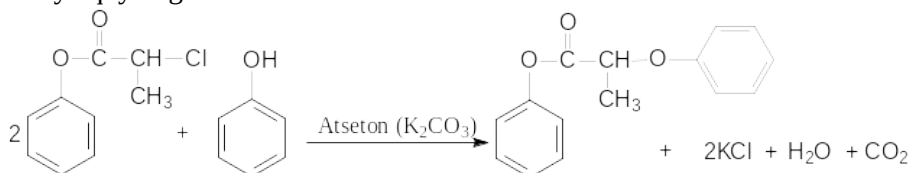
Tadqiqot obekti va metodologiyasi

So'ngi yillarda fenollarning galogen tutgan hosilalari asosida maqsadli reaksiyalarni amalga oshirib, faolligi turli xil bo'lgan birikmalar sintez qilinmoqda. Ushbu tadqiqot ishida obekt sifatida fenil-2-xlorpropionilxlorid va fenol tanlandi. Fenil-2-xlorpropionilxlorid tanlashdan maqsad molekuladagi xlor atomini turli xil nukleofil reagentlarga nukleofil almashinish reaksiyasini amalga oshirib, kerakli xossaga ega bo'lgan birikmalarni sintez qilish mumkin. Nukleofil reagent sifatida fenol tanlandi. Fenil-2-xlorpropionilxloridagi xlorni fenolga nukleofil almashinish reaksiyasi natijasida fungitsid, bakterisid, stimulyator va ingibitor xossaga ega bo'lgan organik modda sintez qilish mumkin.

Fenolga natriy metalini erituvchilar ishtirokida ta'siri natijasida natriy fenolyat olindi. So'ngra fenil-2-xlorpropionilxloridga natriy fenolyatni nukleofil almashinish reaksiysiyalari benzol, dioksan, DMFA va DMSO eritmalarida olib borildi va fenil-2-fenoksipropionat sintez qilindi. Reaksiya quyidagi sxema bo'yicha bordi.



Fenil-2-xlorpropionilxloridning nukleofil almashinish reaksiyasini atseton eritmasida fenol bilan olib borildi. Reaksiya quyidagicha bordi.



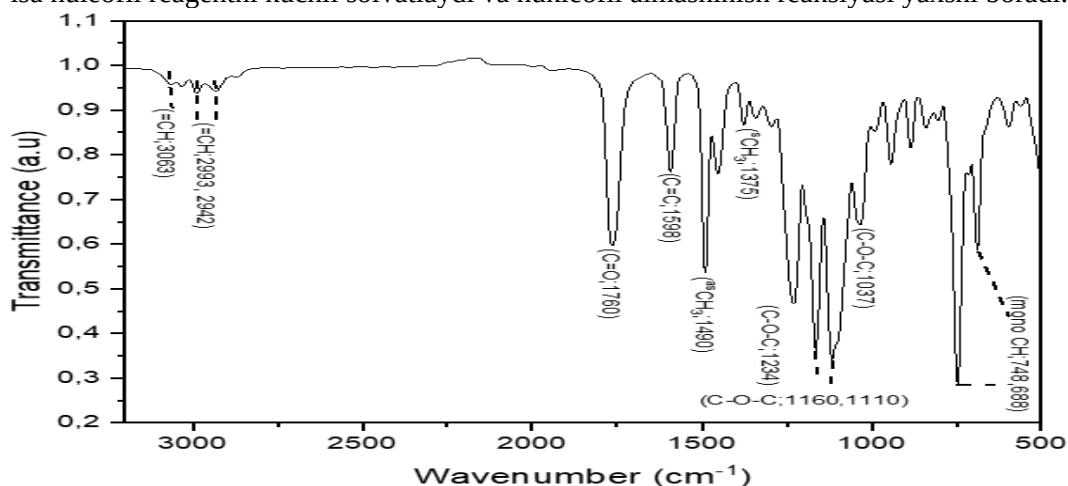
Reaksiyalar natijasida sintez qilingan fenil-2-fenoksipropionat toza holda ajratib olindi va zamonaviy usullar yordamida tuzilishi tasdiqlandi.

Tahlil va natijalar

Fenil-2-xlorpropionilxloridni fenol bilan nukleofil almashinish reaksiyasini turli xil sharoitlarda olib borilib, fenil-2-fenoksipropionat sintez qilish usuli topildi. Erituvchi sifatida benzol, aseton, dioksan, DMF va DMSO tanlandi. Erituvchilar fenil-2-fenoksipropionatni unumiga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Erituvchi sifatida benzol ishlatilganda reaksiya unumi eng past bo'lib, 63 % ni tashkil etdi.

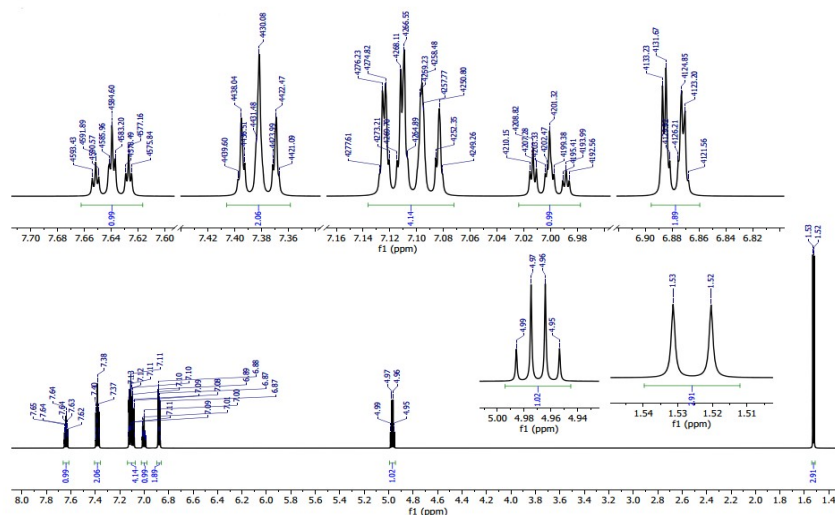
Fenil-2-fenoksipropionat	Erituvchining reaksiya davomiyligi (soatda) ga va unum (%)ga ta'siri					
	Erituvchi	Benzol	Aseton	Dioksan	DMF	DMSO
	Reaksiya davomiyligi	8	12	4	2	2
	Unum	63	65	67	74	81

Aseton eritmasida reaksiya vaqti uzoq bo'lishi va dioksanda esa benzol va atsetonga nisbatan reaksiya vaqtining qisqarishi kuzatildi ammo unum nisbatan yuqori bo'lishi aniqlandi. Ushbu reaksiyada DMF va DMSO eritmasida yaxshi natija olindi. Ya'ni reaksiya vaqtining qisqarishi va unumning oshishi aniqlandi. Fenil-2-xlorpropionilxloridni fenol bilan nukleofil almashinish reaksiyasida erituvchilarning dielektrik konstantalari ta'sir qiladi degan xulosa kelib chiqdi. Sababi dielektrik konstantalari qanchalik katta bo'lsa nukleofil reagentni kuchli solvatlaydi va nukleofil almashinish reaksiyasi yaxshi boradi.



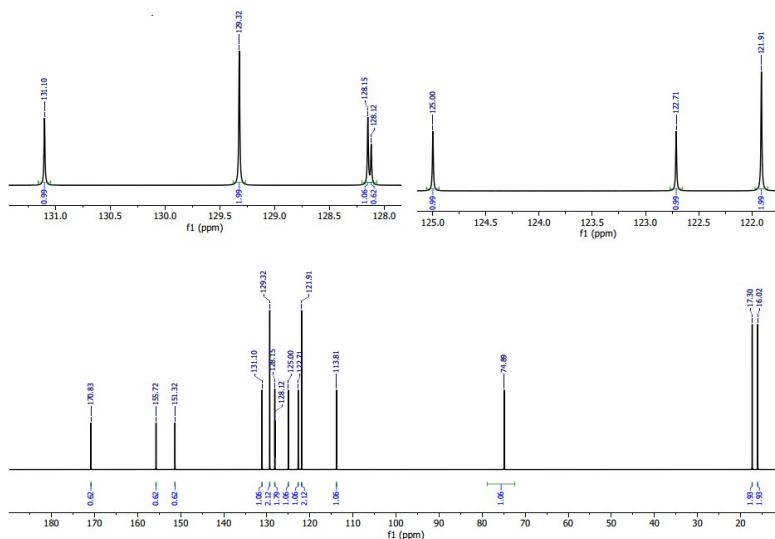
1-Rasm. Fenil-2-fenoksipropionatning IQ spektri

Olingan fenil-2-fenoksipropionatning IQ-spektr tahlili qilindi uning tuzilishi aniqlandi. Fenil-2-fenoksipropionatning IQ spektrida dastabki reagent fenoldagi OH guruhiga xos tebranish sohalarining yo'qolishi reaksiya natijasida yangi modda hosil bo'lishini ko'rsatdi. Fenil-2-fenoksipropionatning $C=O$ guruhiga valent tebranishga xos yutilish chiziqlari 1760 cm^{-1} sohada, 1598 cm^{-1} sohada $C=C$ ning valent tebranishi, $1030, 1110, 1160, 1234$ sohalarda $C-O-C$ guruhiga xos valent tebranishlar, 688 cm^{-1} (mono alm. benz.) CH guruhiga xos defarmatsiyoni tebranishi, 1375 cm^{-1} sohada CH_3 guruhining simmetrik va 1490 cm^{-1} sohada assimetrik tebranishlari, 3063 cm^{-1} sohada νCH guruhining valent tebranisi va $2942, 2993\text{ cm}^{-1}$ sohada ushbu guruhning assimetrik valent tebranishlari namoyon bo'ldi (1-rasm).



2-Rasm. Fenil-2-fenoksipropionatning ¹H YaMR spektri

¹HYaMR (δ, ppm) spektrida fenil-2-fenoksipropionatning metilenga bo'g'langan metil (CH₃) guruhining protonlarni 1.53 m.u. sohada dublet, karbonil va kislorod bog'langan CH guruhidagi protonlar quartet 4.97 m.u. sohada, aromatik halqadagi proton atomlarining signali 6.86-7.64 m.u. sohalarda kuzatildi



Tajriba №2. Reaksiya uchun olingan 4,7 g (0,05 g-mol) fenol, 6,9 g (0,05 g-mol) kaliy karbonat va 9,2 g (0,05 g-mol) fenil-2-xlorpropionilxlorid 30 ml aseton qaytarma sovutgich va aralashtirgich bilan jihozlangan ikki og'izli kolbaga solindi va 12 soat mobaynida qaynatildi. Qaynash davomida kaliy xloridning oppoq cho'kmasi hosil bo'ldi. Reaksiya tugagandan so'ng cho'kma ajratib, atseton oddiy sharoitda haydab olindi. Reaksiya aralashma 5% li ishqorli suvda yuvilib benzolda ekstraksiya qilindi. Benzol haydalgandan so'ng reaksiya mahsulot vakumda haydab olindi. Fenil-2-fenoksipropionat unumi 7,86 g (65%).

Tajriba №3. Natriyfenolyatni 4,7 g (0,05 g-mol) fenol bilan 1,15 g (0,05 g-mol) natriy metalli reaksiyasi 1,4-benzodioksan eritmasida olindi. So'ngra unga 9,2 g (0,05 g-mol) fenil-2-xlorpropionilxlorid ta'sir ettirilganda reaksiya 4 soat davomida bordi. Reaksiya aralashmadan natriy xlorid tuzi filtrlab ajratildi va 1,4-benzodioksan oddiy sharoitda haydash yo'li bilan tozalandi. Eritma 5% ishqorli suvda yuvilib benzolda ekstraksiya qilindi va CaCl_2 bilan quritildi. Avval benzol, so'ngra mahsulot vakuumda haydaldi. Fenil-2-fenoksipropionat unumi 8,1 g (67%).

Tajriba №4. Erituvchi sifatida DMF foydalanildi va Natriyfenolyatni 4,7 g (0,05 g-mol) fenol bilan 1,15 g (0,05 g-mol) natriy metalli reaksiyasi orqali sintez qilindi. Unga 9,2 g (0,05 g-mol) fenil-2-xlorpropionilxlorid ta'sir ettirilganda reaksiya qisqa vaqt 2 soat davom etdi. Reaksiya aralashmadan natriy xlorid tuzi filtrlab tozalandi va DMF oddiy sharoitda haydash yo'li bilan ajratildi. So'ngra mahsulot 5% ishqorli suvda yuvilib benzolda ekstraksiya qilindi va CaCl_2 bilan quritildi. Avval benzol, so'ngra mahsulot haydab olindi. Fenil-2-fenoksipropionat unumi 9,0 g (74%).

Tajriba №5. Reaksiyada reagenlar miqdori 0.05 mol qilib olindi. Fenolyatni DMSO eritmasida hosil qilindi. Fenil-2-xlorpropionilxlorid bilan Fenolyatni reaksiyasi 2 soat davom etdi. Reaksiya tugagandan keyin avval natriy xlorid filtrlandi va DMSO oddiy sharoitda haydaldi. Reaksiya mahsulot 5% ishqorli suvda yuvilib benzolda ekstraksiya qilindi va CaCl_2 bilan quritildi. Avval benzol, so'ngra mahsulot haydab olindi. Fenil-2-fenoksipropionat unumi 9,8 g (81%). Fenil-2-Fenoksipropionatning rangsiz syuqlik. Qaynash temperaturasi 200-210 °C/10 mm. sim. ust. Geksan:etilasetat:xloroform sistemasida $R_f=0.55$.

Fenil-2-fenoksipropionatning IQ spektri: $\nu_{\text{C=O}}=1760$; $\nu_{\text{C=C}}=1598$; $\nu_{\text{C-O-C}}=1037$. 1160, 1110, 1234; $\delta_{\text{CH}}=688, 748$ (mono alm. ben.); $\delta_{\text{CH}_3}^s=1375$; $\delta_{\text{CH}_3}^{as}=1490$; $\nu_{\text{CH}}=3063$; $\nu_{\text{CH}}^{as}=2942, 2993$.

Fenil-2-fenoksipropionatning ^1H YaMR spektri: **^1H YaMR (δ , ppm):** 1.53 (3H, d, $J = 6.6$ Hz), 4.97 (1H, q, $J = 6.5$ Hz), 6.86–6.90 (2H, m), 6.98–7.02 (1H, m), 7.07–7.14 (4H, m), 7.36–7.41 (2H, m), 7.64 (1H, tt, $J = 7.4, 1.4$ Hz).

Fenil-2-fenoksipropionatning ^{13}C YaMR spektri: **^{13}C YaMR (δ , ppm):** 17.26 (1C, s), 74.17 (1C, s), 115.76 (2C, s), 121.91 (2C, s), 122.38 (2C, s), 125.00 (2C, s), 129.32 (1C, s), 129.69 (1C, s), 151.35 (1C, s), 157.05 (1C, s), 170.90 (1C, s).

Xulosa

Fenil-2-xlorpropionilxlorid asosida yangi organik birikma sintez qilish maqsadida ilk bor fenol bilan nukleofil almashinish reaksiyasi olib borildi. Nukleofil almashinish reaksiyalari turli xil muhitlarda o'tkazildi va benzol, aseton, dioksan, DMF DMSO eritmalarida olib borilganda reaksiya yaxshi borishi aniqlandi va ushbu erituvchilar tanlandi. Sintez qilingan fenil-2-fenoksipropionatning tuzilishi IQ-, ^1H YaMR va ^{13}C YaMR spektrlari orqali aniqlandi. Olingan natijalar tahlili shuni ko'rsatadiki, aniqlangan optimal sharoitda eng yaxshi natija – DMSO eritmasida 81% Fenil-2-fenoksipropionatning hosil bo'lishiga erishildi. Kelajakda ushbu yangi organik moddaning biologik faolligini aniqlash va amaliyotda qo'llash ustida izlanishlar olib borilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Shivakumara KN. Review on friedel-crafts acylation of benzene derivatives using various catalytic systems//Intern. Jour. of Advanced Chem. Research. 2021. V.3. Issue 1. -P. 25-31.
2. Vekariya, Rohit L. A Review of Ionic Liquids: Applications towards catalytic organic transformations//Jour. of Molecular Liquids. 2016. -P. 36-38. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2016.11.123>.
3. Mamatkulov N.N., Ochilov M., Pattaeva Z. Synthesis of Organic Fertilizers Based on Phenol and Benzoic Acid Derivatives and Application Technology to Plants// Journal of Innovative Studies of Engineering Science (JISES) Volume: 02 Issue: 04 | 2023 Germaniya. Pp.94-97.

4. Pattaeva Z. S., Mamatkulov N. N. Testing the biological activity of some properties of phenylchloracetate in the pass online program// International Journal of Economy and Innovation.Vol. 37.GospodarkaiInnowacje. Poland. 2023. Pp. 74-78.
5. Мельников Н.Н., Баскаков Ю.А. Химия гербицидов и регуляторов роста растений // Москва- (перепечатано 2019). -723 с.
6. Садикова С.Б., Абдушукуров А.К., Чориев А.У. Пара- бис- О , О'-дихлорацетилгидрохинон асосида нуклеофил алмашиниш реакциялари// Наука и инновации междун. конф. молод. учен. Ташкент, 2019. -С. 291-292.
7. Bobonazarova S.H., Abdushukurov A.K., Yusufov M.S. Islomova Y.O. Reaktion of N-chloratsetylation of toluidine izomers// Austrian Jurnal of Texnikal and natural scienes. 2024, N_o 3-4. <https://doi.org/10.29013/AJT-24-3.4-12-16>.
8. Mamatkulov N.N., Abdushukurov A.K., Ochilov M. Fenilxloratsetat bilan 2-metilfenolni nukleofil almashinish reaksiyasi orqali fenil-2-metilfenoksiatsetat sintez qilish/NamDU Ilmiy Axborotnomasi. Namangan, 2024. -№11.-В. 227-231.
9. Mamatkulov N. N., Xatamova D. M. m-Tolilxlorasetat asosida m-tolil-4-metilfenoksiasetat sintez usuli//FarDU. Ilmiy xabarlar. Farg'ona 2024. №6. -В. 8-13.