



UO'T: 547.563.4:547.322:

To'tiniso REYMBAYEVA,  
O'zMU magistranti  
Suroj SAPARBAYEV,  
O'zMU tayanch doktoranti  
E-mail: surojsaparbayev70@gmail.com  
Muhabbat YULDASHEVA,  
O'zMU professori  
Jahongir DJABBOROV,  
O'zMU talabasi  
Nasiba ABDUMANNOPOVA,  
O'zMU talabasi

O'zMU professori D.Gafurova taqrizi asosida

### P-NITROFENOLNI BENZIL XLORID BILAN ALKILLASH

Аннотация

Ushbu maqolada p-nitro fenolni nanokatalizatorlar ishtirokida alkilash reaksiyalarini o'rganishga qaratilgan. Alkillash reaksiyalarida C-alkil va O-alkil mahsulotlar hosil bo'lishi kuzatilgan va isomer tarkibi aniqlangan. Reaksiyalar uchun eng yaxshi alkillovchi agent sifatida benzil xlorid tanlab olingan va yumshoq sharoitda alkilashda asosan O-benzil mahsulot olishga erishiladi. Katalizator sifatida  $TiO_2 \cdot SiO_2 / FeCl_3$  katalizator, polivinil xloridga (PVC) shimdirilgan  $FeCl_3$  nanokatalizatori qo'llanilgan va selektivligi ortganligi aniqlangani

**Kalit so'zlar:** p-nitrofenol, benzilxlorid, PVC asosidagi  $FeCl_3$  nanokatalizatori, nano tuzilishli  $TiO_2 \cdot SiO_2 / FeCl_3$  katalizator.

### АЛКИЛИРОВАНИЕ П-НИТРОФЕНОЛА БЕНЗИЛХЛОРИДОМ

Аннотация

Данная статья посвящена изучению реакций алкилирования п-нитрофенола в присутствии нанокатализаторов. В реакциях алкилирования обнаружено образование С-алкильных и О-алкильных продуктов и определен состав изомеров. В качестве лучшего алкилирующего агента для реакций был выбран бензилхлорид, при этом алкилирование в мягких условиях дает преимущественно О-бензиловые продукты. В качестве катализатора использовали катализатор  $TiO_2 \cdot SiO_2 / FeCl_3$ , нанокатализатор  $FeCl_3$ , пропитанный поливинилхлоридом (ПВХ), и было обнаружено, что селективность увеличивается.

**Ключевые слова:** п-нитрофенол, бензилхлорид, нанокатализатор  $FeCl_3$  на основе ПВХ, наноструктурированный катализатор  $TiO_2 \cdot SiO_2 / FeCl_3$ .

### ALKYLIROVANIE P-NITROPHENOLA BENZYLCHLORIDOM

Annotation

This article focuses on the study of alkylation reactions of p-nitrophenol in the presence of nanocatalysts. The formation of C-alkyl and O-alkyl products was observed in alkylation reactions and the composition of isomers was determined. Benzyl chloride was selected as the best alkylating agent for the reactions, and alkylation under mild conditions gives mainly O-benzyl products. As a catalyst,  $TiO_2 \cdot SiO_2 / FeCl_3$  catalyst,  $FeCl_3$  nanocatalyst soaked in polyvinyl chloride (PVC) was used and it was found that the selectivity increased.

**Key words:** p-nitrophenol, benzyl chloride, PVC-based  $FeCl_3$  nanocatalyst, nanostructured  $TiO_2 \cdot SiO_2 / FeCl_3$  catalyst.

**Kirish.** Hozirgi vaqtda fenol tutgan birikmalar sanoatning turli sohalarida (polimer, kauchuk, farmatsevtika, kosmetika), shuningdek, tibbiyot amaliyotida keng qo'llaniladi. Eng muhim ishlatiladigan sohalardan biri fenollardan antioksidantlarni ishlab chiqarishdir [1]. Fenol tutgan antioksidantlarni qo'llashning eng an'anaviy va o'rganilgan sohasi polimer sanoatidir. Kam zahariligi tufayli ular birinchi navbatda insonlar tomonidan keng qo'llaniladigan materiallarda, tibbiy asbob-uskunalarda, oziq-ovqat qadoqlarida, bolalar o'yinchoqlarida, shuningdek oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi [2].

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili** So'nggi paytlarda vazn yo'qotuvchi sifatida 2,4-dinitrofenol dori vositasi ko'plab ishlatib kelinmoqda. 2,4-dinitrofenol dori vositasining nojo'ya ta'sirlari organizmning zaharlanishiga sabab bo'lmoqda. O'rtacha 60 kg vaznli insonlar uchun 2,4-dinitrofenolning bir martalik zaharlash do'zasi 1 g ni tashkil qiladi. 2,4-dinitrofenol kuchli toksik ta'sirga ega, xususan, bosh aylanishi, bosh og'rig'i, bel og'rig'i, ko'ngil aynishi va qusish, gipergidroz, qo'rquv keltirib chiqaradi. Tajribalar davomida preparatni qabul qilishning ikkinchi kunida paresteziya, ongning sayozlashishi, hayratda qoldiradigan tushkunlik, dizatriya, yurak tezligining oshishi, qon bosimi ortishi, nafas olish tezligining oshishi, isitma oshishi kabi holatlar tajribalarda aniqlangan [3].

Fenollarning ko'p qismi press kukunlari, laminantlar, laklar, yopishtiruvchi qatronlar uchun xom ashyo bo'lgan fenol-formaldegid smolalarini ishlab chiqarishga sarflanadi. Fenollar sirt faol moddalar, stabilizatorlar olish uchun ishlatiladigan yuqori alkilfenollar sintezida asosiy xom ashyolardan hisoblanadi. Fenollarning bu kabi birikmalarini olishda elektrofil almashinish reaksiyalaridan foydalaniladi. Hozirgi davrda elektrofil reagentlarni shartli ravishda uch turga bo'lish mumkin: Kuchli elektrofillar, o'rtacha kuchli elektrofillar, kuchsiz elektrofillar. Fenollarning eng muhim va asosiy reaksiyalaridan biri elektrofil almashinish reaksiyasi bo'lib, mexanizm nuqta nazardan mufassal va chuqur o'rganilgan va organik sintezda keng qo'llaniladi.

Kuchli elektrofillarga nitroniy kationi  $N^+ O_2$ ,  $Cl_2$  va Br ning Lyuis kislotalari –  $FeCl_3$ ,  $FeBr_3$ ,  $AlCl_3$ ,  $SbCl_5$  va boshqalar bilan hosil qilgan komplekslari kiradi.

O'rtacha kuchli elektrofillarga alkilgalogenidlar va asilgalogenidlarning Lyuis kislotalari  $RCI \cdot AlCl_3$ ,  $RBr \cdot GaBr_3$ ,  $RCOCl \cdot AlCl_3$  va spirtlarni kuchli Lyuis, Brensted kislotalari bilan komplekslari  $ROH \cdot BF_3$ ,  $ROH \cdot H_3PO_4$ ,  $ROH \cdot HF$  kiradi.

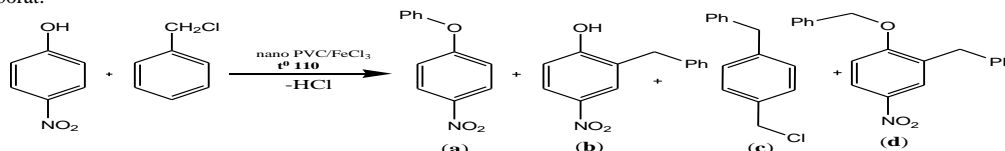
Kuchli elektrofillar elektronodonor, elektronoakseptor o'rinbosarlar tutgan benzol qatori birikmalari bilan reaksiyaga oson kirishadi. O'rtacha kuchli elektrofillar benzol va uning faollashtiruvchi elektronodonor o'rinbosarlar, galogen atomi tutgan gamologlari bilan reaksiyaga kirishadi.

Alil va benzil galogenidlar to'yingan radikal tutgan alkilgalogenidlarga nisbatan kuchli elektrofillar xisoblanadi. Alil va benzil galogenidlar erituvchilar yoki katalizator ta'sirida osonlik bilan karbokation hosil qila oladi va faol reaksiyaga kirishadi.

**Tadqiqot metodologiyasi**  $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Co}_3\text{O}_4$  katalizatori ishtirokida 4-xloro-3-metil fenol va 1-yodo-4-nitrobenzolning 130 °C da reaksiyasi o'rganilgan. Vaqt, erituvchi asos, va katalizator miqdorining reaksiyaga ta'sir doirasi o'rganilgan. 4-xloro-3-metilfenolning O-arillanishida  $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Co}_3\text{O}_4$  nanokatalizatoridan foydalanilgan va o-aril mahsulot olingan [4]. Fenollarni alkilashda katalizatoridan foydalanganda ular alkilfenollar mahsulotlar olinadi va mahsulotlar(C-alkil va O-alkil) umumiy hosil bo'lish unumi 60% gacha bo'lishi aniqlangan [5,6]. Almashingan fenollarning alkilash reaksiyalari, nano katalizatorlarning reaksiya jarayonlariga ta'siri, fenollarning alkenlar bilan  $\text{H}_3\text{PO}_3$ -katalizlangan alkilanihi oson, samarali va selektiv tarzda amalga oshiriladi. Reaksiya benzol halqasini alkilash jarayonini ko'rsatadi va orto-, meta- yoki para-alkillangan fenol hosilalari sintezi amalga oshirilgan [7].

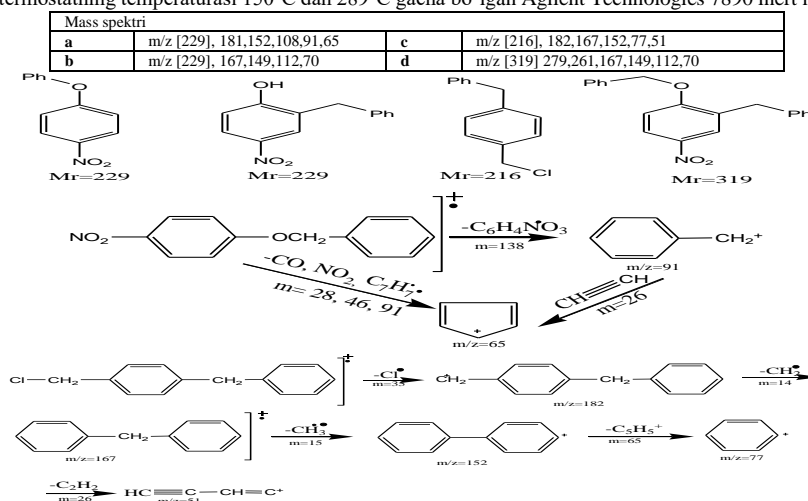
Fenol, 1-naftol, 2-naftol, 2-naftilmetil efiri, anizol, veratrollar va rezorsinning dimetil efirining turli allilovchi agentlar bilan allilash reaksiyalari natijasida yuqori unum bilan O- va C-allil mahsulotlar olingan; fenollar va naftollarni allilash reaksiyalarida para-almashingan mahsulotlar olishda temir(III)xlorid kristallogidrat katalizatori, orto-almashingan allil hosilalarini olishda nano tuzilishli  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2\text{/FeCl}_3$  qo'llanilgan; biologik faolligi yuqori bo'lgan o-almashingan hosilalar sintezida ishlatilgan nano tuzilishli  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2\text{/FeCl}_3$  katalizatorini allilash reaksiyalari uchun qo'llash ancha samarali ekanligi aniqlangan [8].

**Tahil va natijalar** p-nitrofenol va benzil xlorid ishtirokida O-alkil va C-alkil mahsulotlar sinteziga bag'ishlangan. Ushbu reaksiyalar uchun dastlab p-nitrofenol va benzil xlorid 1:5 nisbatda olindi va yuqori haroratda reaksiya jarayoni 9 soat davomida olib borildi. Erituvchi sifatida benzil xlorididan foydalanganda reaksiya 4 soat davomida harorat 110°C da olib borildi. Katalizator sifatida PVC asosidagi nano  $\text{FeCl}_3$  katalizatoridan foydalanildi. Reaksiya natijasida O- va C-alkil mahsulotlar aralashmasi hosil bo'ladi. Mahsulot aralashmasi tarkibi 4-nitrofenolning benzil efiri, 2-benzil 4-nitrofenol, 2-benzil 4-nitrofenolning benzil efiri, bis benzil almashgan 4-nitrofenol va benzil xloridning parabenil hosilasidan iborat:



Reaksiya mahsuloti tarkibi xromato-mass-spektroskopiyasi orqali aniqlanganda quyidagicha 4-nitrofenolning benzil efiri, 2-benzil 4-nitrofenol, 2-benzil 4-nitrofenolning benzil efiri, bis benzil almashgan 4-nitrofenol, 4-benzil benzilxloridga mos bo'lgan molekulyar va bo'lakli ionlar borligi aniqlandi.

Xromato-mass-spektri "Agilent Technologies 7890 N GC system" nomli firmaning mass selektiv detektorli "5977 A MSD" DRUGS\_SKAN.A1 M metod orqali ichki yuzasi 5% li fenilmetilsiloksan bilan qoplangan uzunligi 30 m. kapillyar kolonka ishlatilib, injektorining 280°C temperaturasi, termostatning temperaturasi 150°C dan 289°C gacha bo'lgan Agilent Technologies 7890 inert mass-spektrlari bilan olindi.



**Xulosa.** Aromatik halqada II tur o'rinbosar tutgan p-nitrofenolning benzil xlorid bilan reaksiyasi nano polimer katalizator va benzol erituvchisida olib borilganda o-alkil mahsulot 43% unum bilan hosil bo'ladi. Agar p-nitrofenol va benzil xlorid reaksiyasida erituvchisiz sharoitda alkilovchi reagent miqdori oshirilib harorat ko'tarilsa O-benzil, C-benzil, bis benzil mahsulotlar hosil bo'ladi. Shuningdek yuqori reaksiya qobiliyatga ega bo'lgan benzil xlorid o'zaro reaksiyaga kirishib asosiy mahsulot sifatida parabenzilangan benzil xlorid hosil bo'lishi kuzatiladi va bu p-nitrofenol aromatik halqasining elektrofil almashinish reaksiyasiga kirishish qobiliyati benzil xloridnikidan past ekanligini ko'rsatadi.

#### ADABIYOTLAR

1. Пронина И. Е. Влияние 2, 4-динитрофенола на организм //Forcipe. – 2019. – №. Приложение. – С. 587-587.
2. Чукичева И. Ю., Федорова И. В., Кучин А. В. Селективное алкилирование фенолов терпеноидами как перспективный путь синтеза новых практически важных соединений //Известия Коми научного центра УРО РАН. – 2010. – №. 2 (2).
3. Yang Q. et al. Two energetic complexes incorporating 3, 5-dinitrobenzoic acid and azole ligands: Microwave-assisted synthesis, favorable detonation properties, insensitivity and effects on the thermal decomposition of RDX //New Journal of Chemistry. – 2016. – Т. 40. – №. 9. – С. 7779-7786.
4. Gade V. B. et al. Iron oxide-cobalt nanocatalyst for O-tert-boc protection and O-arylation of phenols //Nanomaterials. – 2018. – Т. 8. – №. 4. – С. 246.
5. Бороньев М. П. и др. Алкилирование ароматических соединений в присутствии катализаторов на основе мезопористых фенолформальдегидных полимеров //нефтехимия. – 2018. – т. 58. – №. 3. – с. 307-313
6. М. П. Бороньев, Ма Гоцзюн, М. Ю. Таланова, Э. А. Караханов\*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет, Москва, Россия \*E-mail: kar@petrol.chem.msu.ruПоступила в редакцию 21.12.2017 г.
7. Wu K. Q. et al. Palladium-catalyzed chemo-and regioselective C–H bond functionalization of phenols with 1, 3-dienes //The Journal of Organic Chemistry. – 2023. – Т. 88. – №. 4. – С. 2599-2604.
8. Zayniddinova A.G., Razzokberdiyeva Y.M., Sayfullaevich T.K. Allilnaftollar sintezida nanostrukturali katalizatorning ta'siri //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2020. – №. 5-6. – С. 32-36.