

Химиялық және фармацевтикалық технологиялар. Тіршілік қауіпсіздігі

DOI: <https://doi.org/10.53002/112>

SYNTHESIS OF ACETYLENE DERIVATIVE OF DIPHENYL KETONE

^{*1}Utegul A.S., ¹Merkulov V., ¹Almazov A., ¹Sitdikova E., ²Irdayanti M.N.

¹NPJSC “Karaganda Industrial University”, Temirtau, Kazakhstan

²Sultan Idris Education University, Perak, Malaysia

*Corresponding author e-mail: a.utegul@tttu.edu.kz

Authors information:

Utegul Arman, NPJSC “Karaganda Industrial University”, Temirtau, Kazakhstan, e-mail: a.utegul@tttu.edu.kz

Merkulov Vladimir, NPJSC “Karaganda Industrial University”, Temirtau, Kazakhstan, e-mail: v.merkulov@tttu.edu.kz

Almazov Aleksandr, NPJSC “Karaganda Industrial University”, Temirtau, Kazakhstan, e-mail: e.sitdikova@tttu.edu.kz

Sitdikova Elena, NPJSC “Karaganda Industrial University”, Temirtau, Kazakhstan, e-mail: a.almazov@tttu.edu.kz

Irdayanti Mat Nashir, Faculty of Technical and Vocational, Sultan Idris Education University, Perak, Malaysia, e-mail: irdayanti@ftv.upsi.edu.my

Abstract — This study is devoted to the synthesis of acetylene derivatives of diphenyl ketone under alkaline conditions using purified acetylene produced under laboratory conditions. Acetylenic alcohols and related compounds are important intermediates in organic synthesis due to their wide application in the production of pharmaceuticals, fine chemicals, polymer modifiers, surfactants, and protective coating materials. Therefore, the development of efficient and reproducible methods for their preparation remains an important task in synthetic organic chemistry. The primary objective of this research was to develop and experimentally optimize the reaction conditions for the nucleophilic addition of acetylide anions to the carbonyl group of diphenyl ketone. The activation of acetylene, the stability of intermediate species, and the formation of the reaction-phase structure were also investigated to better understand the reaction mechanism. Experimental procedures included the preparation and purification of acetylene, controlled synthesis under laboratory conditions, isolation of the reaction products, and evaluation of their physicochemical characteristics. The obtained results demonstrated that the reaction medium and solvent composition significantly affect the formation of the target acetylene derivative and the selectivity of the process. Optimization of the synthesis conditions resulted in improved reaction efficiency and reduced formation of by-products. The proposed approach may serve as a basis for further studies aimed at producing acetylenic alcohols and diols for applications in polymer chemistry, polyol synthesis, advanced coating technologies, and other high-value chemical products.

Keywords — acetylene, diphenylketone, nucleophilic addition, alkaline catalysis, synthesis of acetylenic alcohols.

ДИФЕНИЛКЕТОННЫҢ АЦЕТИЛЕН ТУЫНДЫСЫНЫҢ СИНТЕЗИ

^{*1}Утегул А., ¹Меркулов В.В., ¹Алмазов А.И., ¹Ситдикова Е.В., ²Irdayanti M.N.

¹«Қарағанды индустриялық университеті» КеАҚ, Теміртау қ., Қазақстан

²Sultan Idris Education University, Перак, Малайзия

*Автор-корреспондент e-mail: a.utegul@tttu.edu.kz

Авторлар туралы ақпарат:

Утегул Арман, «Қарағанды индустриялық университеті» КеАҚ, Теміртау қ., Қазақстан, e-mail: a.utegul@tttu.edu.kz

Меркулов Владимир Витальевич, «Қарағанды индустриялық университеті» КеАҚ, Теміртау қ., Қазақстан, e-mail: v.merkulov@tttu.edu.kz

Алмазов Александр Игоревич, «Қарағанды индустриялық университеті» КеАҚ, Теміртау қ., Қазақстан, e-mail: e.sitdikova@tttu.edu.kz

Ситдикова Елена Владимировна, «Қарағанды индустриялық университеті» КеАҚ, Теміртау қ., Қазақстан, e-mail: a.almazov@tttu.edu.kz

Irdayanti Mat Nashir, Техникалық және Кәсіптік факультеті, Sultan Idris Education University, Перак, Малайзия, e-mail: irdayanti@ftv.upsi.edu.my

Аңдатпа — Бұл зерттеу зертханалық жағдайда алынған тазартылған ацетиленді пайдалана отырып, сілтілік ортада дифенилкетонның ацетилен туындыларын синтездеуге арналған. Ацетиленді спирттер мен оларға ұқсас

қосылыстар органикалық синтездегі маңызды аралық өнімдер болып табылады, өйткені олар фармацевтикалық препараттар, жұқа органикалық химия өнімдері, полимер модификаторлары, беттік-белсенді заттар және қорғаныш жабындары өндірісінде кеңінен қолданылады. Осыған байланысты оларды алудың тиімді әрі қайталанғыш әдістерін әзірлеу қазіргі органикалық химияның өзекті міндеттерінің бірі болып саналады. Зерттеудің негізгі мақсаты ацетилид-аниондарының дифенилкетонның карбонил тобына нуклеофильді қосылу реакциясының оңтайлы жағдайларын әзірлеу және тәжірибелік тұрғыдан жетілдіру болды. Реакция механизмін тереңірек түсіну мақсатында ацетиленнің белсендірілуі, аралық өнімдердің тұрақтылығы және реакциялық жүйенің фазалық құрылымының қалыптасу ерекшеліктері зерттелді. Эксперименттік бөлім ацетиленді алу және тазарту, бақыланатын зертханалық жағдайларда синтез жүргізу, реакция өнімдерін бөліп алу және олардың физика-химиялық қасиеттерін бағалау кезеңдерін қамтыды. Зерттеу нәтижелері реакциялық ортаның құрамы мен еріткішті таңдау мақсатты ацетилен туындысының түзілуіне және процестің селективтілігіне елеулі әсер ететінін көрсетті. Синтез жағдайларын оңтайландыру реакция тиімділігін арттыруға және жанама өнімдердің түзілуін азайтуға мүмкіндік берді. Ұсынылған тәсіл полимер химиясында, полиолдар синтезінде, заманауи қорғаныш жабындарын әзірлеуде және басқа да жоғары құнды органикалық қосылыстарды өндіруде қолданылатын ацетиленді спирттер мен диолдарды алуға бағытталған болашақ зерттеулердің ғылыми негізі бола алады.

Түйін сөздер — ацетилен, дифенилкетон, нуклеофильді қосылу, сілтілі катализ, ацетилен спирттері синтезі.

СИНТЕЗ АЦЕТИЛЕНОВОГО ПРОИЗВОДНОГО ДИФЕНИЛКЕТОНА

^{*1}Утегул А., ¹Меркулов В.В., ¹Алмазов А.И., ¹Ситдикова Е.В., ²Irdayanti M.N.

¹НАО «Карагандинский индустриальный университет», г. Темиртау, Казахстан

²Sultan Idris Education University, Перак, Малайзия

*Автор-корреспондент e-mail: a.utegul@tttu.edu.kz

Информация об авторах:

Утегул Арман, НАО «Карагандинский индустриальный университет», г. Темиртау, Казахстан, e-mail: a.utegul@tttu.edu.kz

Меркулов Владимир Витальевич, НАО «Карагандинский индустриальный университет», г. Темиртау, Казахстан, e-mail: v.merkulov@tttu.edu.kz

Алмазов Александр Игоревич, НАО «Карагандинский индустриальный университет», г. Темиртау, Казахстан, e-mail: e.sitdikova@tttu.edu.kz

Ситдикова Елена Владимировна, НАО «Карагандинский индустриальный университет», г. Темиртау, Казахстан, e-mail: a.almazov@tttu.edu.kz

Irdayanti Mat Nashir, Факультет технического и профессионального образования, Sultan Idris Education University, Перак, Малайзия, e-mail: irdayanti@ftv.upsi.edu.my

Аннотация — Настоящее исследование посвящено синтезу ацетиленовых производных дифенилкетона в щелочной среде с использованием очищенного ацетилена, полученного в лабораторных условиях. Ацетиленовые спирты и родственные соединения являются важными промежуточными продуктами органического синтеза благодаря их широкому применению при производстве фармацевтических препаратов, тонких химических продуктов, модификаторов полимеров, поверхностно-активных веществ и защитных покрытий. В связи с этим разработка эффективных и воспроизводимых методов их получения остается одной из актуальных задач современной органической химии. Основной целью исследования являлась разработка и экспериментальная оптимизация условий реакции нуклеофильного присоединения ацетилид-анионов к карбонильной группе дифенилкетона. Для более глубокого понимания механизма реакции также были изучены процессы активации ацетилена, устойчивость промежуточных соединений и особенности формирования фазовой структуры реакционной системы. Экспериментальная часть включала получение и очистку ацетилена, проведение синтеза в контролируемых лабораторных условиях, выделение продуктов реакции и оценку их физико-химических характеристик. Полученные результаты показали, что состав реакционной среды и выбор растворителя существенно влияют на образование целевого ацетиленового производного и селективность процесса. Оптимизация условий синтеза позволила повысить эффективность реакции и снизить образование побочных продуктов. Предложенный подход может служить основой для дальнейших исследований, направленных на получение ацетиленовых спиртов и диолов, применяемых в химии полимеров, синтезе полиолов, разработке современных защитных покрытий и производстве других высокоценных органических соединений.

Ключевые слова — ацетилен, дифенилкетон, нуклеофильное присоединение, щелочной катализ, синтез ацетиленовых спиртов.

НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР

Зерттеу барысында жобаларды басқарудың PMBOK, Agile және гибридті тәсілдерін қолдану ғылым және білім беру салаларындағы тұрақты даму жобаларының жоспарлануы мен іске асырылу тиімділігін арттыратыны анықталды. Жүйелі әдебиеттерді талдау нәтижесінде тұрақты даму жобаларын іске асыруға кедергі келтіретін негізгі факторлар ретінде қаржыландырудың жеткіліксіздігі, институционалдық әлсіздік, мүдделі тараптардың өзара іс-қимылының жеткіліксіздігі және басқару тетіктерінің жетілмегендігі анықталды. Жүргізілген талдау жобалық оқыту тәсілін жоғары білім беру жүйесіне енгізу студенттердің тұрақты даму құзыреттерін қалыптастыруға және ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелілігін арттыруға мүмкіндік беретінін көрсетті.

КІРІСПЕ

Бұл зерттеу ацетиленнің (C_2H_2) сілтілі ортада дифенилкетонмен (pH_2CO) әрекеттесуін зерттеуге және жаңа ацетилен туындыларының түзілу механизмдерін анықтауға арналған. Ацетиленнің карбонилді қосылыстармен нуклеофильдік қосылу реакциялары органикалық синтездегі маңызды бағыттардың бірі болып табылады, себебі олардың нәтижесінде фармацевтикада, полимерлер химиясында, жұқа органикалық синтезде және функционалдық материалдар өндірісінде қолданылатын құнды ацетиленді спирттер мен диолдар түзіледі. Реакцияның тиімділігі реакциялық ортаның құрамы, сілті концентрациясы, еріткіштің табиғаты, температура және ацетиленнің тазалығы сияқты факторларға тікелей тәуелді. Сондықтан бұл параметрлерді оңтайландыру жоғары шығымдылық пен мақсатты өнімнің селективтілігін қамтамасыз етудің маңызды шарты болып табылады.

Осы жұмыста зертханалық жағдайда алынған тазартылған ацетилен қолданылып, оның дифенилкетонмен әрекеттесу ерекшеліктері тәжірибелік түрде зерттелді. Зерттеу барысында синтез жүргізу, реакция жүйесіндегі фазалық өзгерістерді бақылау, ерітіндінің pH көрсеткішін анықтау және реакция механизмін талдау жүзеге асырылды. Сонымен қатар реакциялық ортаның құрамы мен еріткіштің ацетиленнің белсендірілуіне, аралық өнімдердің тұрақтылығына және соңғы өнімнің түзілуіне әсері бағаланды. Алынған нәтижелер ацетиленнің карбонилді қосылыстармен әрекеттесу механизмін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді және жоғары тиімділігі бар органикалық синтез

әдістерін әзірлеуге ғылыми негіз қалайды. Зерттеу нәтижелері полимер химиясында, полиолдар синтезінде, қорғаныш жабындарын өндіруде және басқа да функционалдық органикалық қосылыстарды алуда қолданылуы мүмкін [1-3].

Зерттеудің маңыздылығы. Тұрақты даму қағидаттарын ғылым мен білім беру жүйесіне енгізу қазіргі кезеңдегі жаһандық басымдықтардың бірі болып табылады. Бұл зерттеу жобаларды басқару тәсілдерінің тұрақты дамуды қамтамасыз етудегі рөлін бағалап, Нигерияның ғылым және білім беру секторларында оларды тиімді қолдану мүмкіндіктерін талдайды. Зерттеу нәтижелері тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізуге бағытталған білім беру саясатын жетілдіруге, жобаларды басқарудың тиімділігін арттыруға және ғылыми-зерттеу қызметін ұйымдастырудың заманауи тәсілдерін дамытуға практикалық негіз болады.

Зерттеудің жаңалығы. Зерттеудің ғылыми жаңалығы Нигерияның ғылым және білім беру салаларында тұрақты дамуды қамтамасыз етудегі жобаларды басқарудың рөлін кешенді түрде бағалауында. Жұмыста PMBOK, Agile және гибридті жобаларды басқару тәсілдерінің тиімділігі жүйелі әдебиет шолуы негізінде салыстырмалы түрде талданып, тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізуге ықпал ететін негізгі факторлар анықталды. Сонымен қатар, жобаларды басқару, мүдделі тараптардың өзара іс-қимылы және тұрақты даму нәтижелері арасындағы өзара байланысты сипаттайтын тұжырымдама-лық модель ұсынылды.

ӘДІСТЕР МЕН МАТЕРИАЛДАР

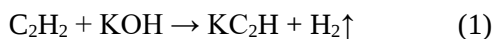
Ацетиленнің дифенилкетонға нуклеофильді қосылу реакциясының жұмсақ жағдайларда – өтпелі металдарды немесе жоғары қысымды қолданбай – бірінші рет зертханалық жағдайда расталды. Сілтілік катализаторларды (KOH) қолдану ацетиленнің тиімді активтенуін қамтамасыз ететіні, одан кейін кетонның карбонил тобымен әрекеттесуге қабілетті ацетилидтердің түзілуі анықталды. Реакциялық қоспаның динамикалық мінез-құлқы туралы тәжірибелік деректер алынды: үш фазалы құрылымның қалыптасуымен жүретін жүйенің түсінің, тұтқырлығының және pH-ның сипаттамалық өзгерістері тіркелді. Спектрлік мәліметтермен расталған, құрамында гидроксил және винил фрагменттері бар деп болжанатын жаңа ацетилен туындыларының пайда болуының дәлелдері анықталды. Жүйенің физика-химиялық қасиеттері және ацетилидті кешендерді диолды

құрылымдарға одан әрі түрлендірудің мүмкін жолдары нақтыланды.

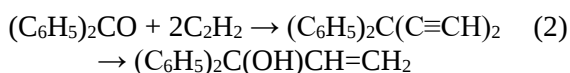
Жасалған синтез әдісі қарапайымдылығымен, қауіпсіздігімен және реагенттердің қолжетімділігімен сипатталады, бұл оны оқу және ғылыми зертханалар үшін қолайлы етеді. Қолданылатын жағдайлар (қалыпты температура, улы катализаторлардың болмауы, минималды қалдық) бұл процесті органикалық синтездің экологиялық таза нұсқасы ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Алынған қосылыстар коррозияға қарсы жабындарды және органикалық гидрогельдерді қоса алғанда, полимерлі және қорғаныс материалдарын синтездеу үшін прекурсорлар ретінде пайдаланылуы мүмкін. Әдістемені ацетиленнің реактивтілігін көрсетуде оқу мақсатында, қосу реакциялары мен нуклеофильді әрекеттесу бойынша оқу материалын кеңейтуге болады. Бұл зерттеудің нәтижелері органикалық синтез және материалтану саласындағы әрі қарайғы зерттеулерге, сондай-ақ ароматты кетондарға негізделген құрылымдарды модификациялауға негіз болады.

Осылайша, зерттеудің теориялық және қолданбалы мәні бар. Ол ацетилен мен карбонил қосылыстары арасындағы реакциялардың механизмдерін тереңірек түсінуге ықпал етеді және бір уақытта алынған мәліметтерді жаңа материалдар мен технологияларды әзірлеуде практикалық қолдану мүмкіндігін көрсетеді.

Ацетилен (C_2H_2) ең қарапайым алкин, көміртек атомдары арасында үштік байланыстың болуымен сипатталады. π -байланыстардың жоғары концентрациясы ацетилен молекуласын нуклеофильді қосылу және полимерлену реакцияларынан өтуге қабілетті етеді. Сілтілік катализаторлардың (мысалы, КОН) қатысуымен ацетилен айқын нуклеофильділігін көрсететін ацетилидті аниондарды (C_2H^-) түзе алады:



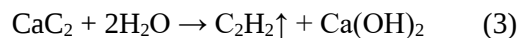
Бұл белсенді түрлер гидратация кезінде диол түріне айналуы мүмкін аралық винил спиртін қалыптастыру үшін кетонның карбонил тобының электрофильді орталығына, бұл жағдайда дифенил кетонға $(C_6H_5)_2CO$ -ға шабуыл жасауға қабілетті. Реакцияның жалпы схемасын келесідей көрсетуге болады:



Алынған қосылыс - тетрабутинедиол немесе оның ацетилен аналогы - қорғаныс жабындарын өндіру үшін қолданылатын полиолдар мен

полимер жүйелерінің синтезінде аралық өнім ретінде қызығушылық тудырады.

Ацетилен генерациясы. Ацетилен кальций карбидінің сумен әрекеттесуі нәтижесінде алынды:



Процесс жылу және газ тәріздес ацетиленнің бөлінуімен қатар жүрді, ол тізбектей қосылған төрт колбадан тұратын тазарту жүйесі арқылы бағытталды:

1. Хром қоспасы ($K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$) – фосфор мен күкірті бар қоспаларды кетіру;

2. $KMnO_4$ ерітіндісі - қалдық органикалық ластанушы заттардың тотығуы;

3. Ағартқыш ($NaClO$) - органикалық буларды қосымша тотығу және дезактивациялау;

4. Өндірілген әк $Ca(OH)_2$ - ацетиленді кептіру және қышқылдық қалдықтарды бейтараптандыру.

Әрбір колба арқылы газ ағыны тән көпіршікті дыбыс арқылы көзбен бақыланды. Тазарту аяқталғаннан кейін ацетилен реакциялық колбаға жіберілді.

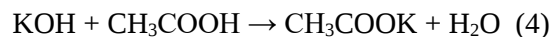
Реакция бесінші колбада жүргізілді, оның ішінде:

- 250 мл кептірілген органикалық еріткіш;
- катализатор ретінде 60 г калий гидроксиді (KOH);
- 15 г дифенилкетон.

Колба шамамен $100^\circ C$ температурада ұсталатын су моншасына қойылды. Ацетиленді реакциялық қоспадан өткізгенде келесі өзгерістер байқалды:

- КОН қосқаннан кейін ерітінді қара қоңыр түсті;
- Дифенилкетонды қосқаннан кейін қоспа жеңіл және біртекті болды;
- 15-20 минут ішінде реакциялық қоспа бірте-бірте өзінің бұлдырлығын жоғалтып, ақ түсті ұсақ қосындылар пайда болды.

Реакция аяқталғаннан кейін қоспа 20% сірке қышқылы ерітіндісімен біртіндеп бейтараптандырылды:



Қышқылды қосу кезінде қоспаның рН мәні 10-нан 6-ға дейін өзгерді, нәтижесінде үш фазалы жүйе пайда болды:

1. Жоғарғы қабат: майлы сары органикалық фаза;
2. Ортаңғы қабат: лайлы тұз ерітіндісі;
3. Төменгі қабат: тығыз қоңыр түсті масса (гидрогель тәрізді құрылым).

24 сағаттан кейін қоспасы тұрақтанды. Жоғарғы фаза бөлініп, мақсатты ацетиленді қосылыстары бар реакция өнімін көрсетті.

№1 және №2 зертханалық жобалардың салыстырмалы талдауы

Бұл бөлімде сілтілі катализатор (KOH) қатысуымен ацетиленнің (C_2H_2) дифенилкетонмен (Ph_2CO) реакциясын зерттеу үшін жүргізілген екі зертханалық жобаның салыстырмалы талдауы берілген. Екі жоба да жаңа ацетилен туындыларын алуға және олардың физика-химиялық қасиеттерін зерттеуге бағытталған.



Сурет 1 – Ацетилен дифенилкетонмен әрекеттескеннен кейінгі өнімнің фазалық күйі

Негізгі айырмашылықтар:

1. Бірінші зертханалық жоба зерттеушілік сипатта болды және ацетиленнің дифенилкетонмен әрекеттесуін орнатуға мүмкіндік берді, бұл жаңа қосылыстың оқшаулануына әкелді.

2. Екінші зертханалық жоба реакция механизмін, рН бақылауын және синтез шарттарын түсіндіруге бағытталған.

3. Өнімдегі айырмашылықтар (ұнтақты және майлы) әртүрлі реакция кезеңдері мен еріткіш жағдайларына байланысты болуы мүмкін.

4. ИҚ спектрлері дифенилкетон туындыларына тән ароматты, ацетилен және гидроксил топтары бар қосылыстардың түзілуін растайды.

Бұл бақылаулар карбонил тобына ацетилдтің нуклеофильді қосылу механизміне қатысты теориялық тұжырымдамаларға сәйкес келеді. Сілтілік орта ацетиленді белсендіреді, ал органикалық фаза аралық қосылыстарды тұрақтандырады.

НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ТАЛҚЫЛАУ

Алынған қосылыстың әлеуетті практикалық қолданылуы. Сілтілік ортада ацетиленнің дифенилкетонмен әрекеттесуі нәтижесінде түзілген зерттеу барысында алынған қосылыс құрамында гидроксил және ацетилен (немесе винил) функционалдық топтары бар ароматты туынды болып табылады. Қосылыстың ұсынылған құрылымын $(C_6H_5)_2C(OH)-CH=CH_2$ немесе $(C_6H_5)_2C(OH)-C\equiv CH$ формуласымен сипаттауға болады [4]. Функционалдық фрагменттердің бұл тіркесімі әлеуетті практикалық қолданбалардың кең ауқымын анықтайды.

Ацетилен және винил топтары жоғары реактивті және полимерлену немесе сополимерлеу процестеріне қатыса алады. Хош иісті фрагменттер материалға қаттылық пен термиялық тұрақтылық береді, ал гидроксил топтары басқа компоненттермен адгезия мен үйлесімділікті арттырады. Осыған байланысты бұл қосылыс мыналарды өндіру үшін мономер немесе прекурсор ретінде қызмет ете алады:

1. ыстыққа төзімді және химиялық тұрақты полимерлер;

2. коррозияға қарсы және электрлік оқшаулағыш жабындар;

3. адгезиясы жоғарылаған бояу, лак және желім жүйелері.

Осыған ұқсас бағыттар Меркулов В.В. және Александр А.И. (2024-2025) еңбектерінде белсенді түрде зерттелуде, мұнда ұқсас хош иісті ацетилен туындылары агрессивті ортаға төзімді қорғаныс жабындарының құрамдас бөліктері ретінде пайдаланылады.

Белсенді функционалдық топтардың болуы ($-OH$ және $-C\equiv CH$ немесе $-CH=CH_2$) бұл қосылысты басқа органикалық заттардың синтезі үшін әмбебап құрылыс материалы ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Ол келесі реакцияларға ұшырауы мүмкін:

1. гидратация - кетондар мен диолдарды түзу;

2. гидрлеу - қаныққан спирттер түзу;

3. галогендеу - винилгалогенидтер алу (поливинилхлорид синтезіндегі аралық өнімдер);

4. тотығу - ароматты қышқылдардың немесе күрделі эфирлердің түзілуімен.

Осылайша, қосылысты құнды физика-химиялық қасиеттері бар жаңа органикалық заттардың мақсатты синтезі үшін бастапқы компонент ретінде қарастыруға болады.

Құрамында ацетилен және гидроксил топтары бар қосылыстар биологиялық белсенді қосылыстардың синтезінде аралық өнім ретінде жиі қолданылады. Молекуланың хош иісті табиғаты және гидроксил топтарының болуы оның құрылымын қабынуға қарсы, бактерияға қарсы немесе антиоксиданттық белсенділігі бар

туындылар алу үшін өзгертуге мүмкіндік береді. Осылайша, зерттелетін қосылыс жаңа дәрілік заттардың синтезі үшін дәрілік органикалық химияның прекурсоры ретінде қызығушылық тудыруы мүмкін.

Конъюгацияланған π -жүйелер, соның ішінде ароматты сақиналар мен ацетилен фрагменттері өткізгіштік пен фотосезімталдықты көрсетеді. Бұл бұл қосылысты оптоэлектроникада, OLED дисплейлерінде және фотоэлектрлік құрылғыларда қолданылатын органикалық жартылай өткізгіштердің, сенсорлардың және фотополимер материалдарының әлеуетті құрамдас бөлігі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Гидроксил топтарының болуы субстратқа қолданғанда тұрақты жұқа қабықшалардың түзілуін де жеңілдетеді.

Ароматты және гидроксилді бөліктердің болуына байланысты қосылыс полимерлі жүйелер үшін қасиет модификаторы ретінде пайдаланылуы мүмкін. Оны композицияларға енгізу металл және шыны беттерге адгезияны жақсартады және еріткіштерге, ылғалға және термиялық қартаюға төзімділікті жақсартады. Мұндай қоспалар бояу, лак, желім, композиттік өнеркәсіпте қолданылады.

Қосылысты алудың әзірленген әдісі қарапайым және қауіпсіз. Реакцияда оңай қол жетімді реагенттер – кальций карбиді, калий гидроксиді және сірке қышқылы қолданылады. Процесс орташа температурада (100°C дейін) улы катализаторларды немесе ауыр металдарды қолданбай жүргізіледі. Бұл әдісті химия өнеркәсібінің тұрақты дамуы үшін аса қажет «жасыл органикалық синтез» әдістемесіне жатқызуға мүмкіндік береді.

Осылайша, алынған қосылыс жоғары ғылыми және практикалық мәнге ие. Ол ацетилен мен гидроксил топтарының реактивтілігін хош иісті фрагменттің тұрақтылығымен үйлестіреді, бұл оны одан әрі пайдалану үшін перспективалы материал етеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы зертханалық жұмыс барысында сілтілі катализатордың қатысуымен дифенилкетонның ацетилен туындысы синтезделді. Ацетилен тазартылды және белсендірілді және тұрақты органикалық өнімді қалыптастыру үшін қосу реакциясы жүргізілді.

Зертханалық зерттеулердің екеуі де бір зерттеу циклінің бірізді кезеңдерін білдіреді: біріншісі - өнімді ашу және сәйкестендіру, екіншісі - механизмді зерттеу және құрылымды растау. Алынған мәліметтер дифенилкетонның ацетиленмен әрекеттесуі кезінде көміртегі-көміртекті байланыстардың түзілуін растайды

және полимер мен қорғаныс жабындарын одан әрі синтездеу үшін тәжірибелік негіз болады.

АВТОРЛАРДЫҢ ҮЛЕСІ

(таксономия *CRedit*):

Утегул А.С. – зерттеу тұжырымдамасын әзірлеу, әдіснаманы әзірлеу, зерттеу жүргізу, деректерді талдау, мақаланың бастапқы нұсқасын дайындау.

Меркулов В.В. – әдіснаманы әзірлеу, зерттеу жүргізу, нәтижелерді тексеру, мақаланы ғылыми редакциялау.

Алмазов А.И. – ресурстармен қамтамасыз ету, ғылыми жетекшілік, нәтижелерді тексеру, мақаланы ғылыми редакциялау.

Ситдикова Е.В. – зерттеу тұжырымдамасын әзірлеу, ғылыми жетекшілік, жобаны басқару, мақаланы ғылыми редакциялау.

Idayanti M.N. – деректерді талдау, нәтижелерді тексеру, ғылыми кеңес беру, мақаланы ғылыми редакциялау.

МҮДДЕЛЕР ҚАҚТЫҒЫСЫ

Автор осы зерттеуді орындау және мақаланы жариялау барысында мүдделер қайшылығы жоқ екенін мәлімдейді.

ҚАРЖЫЛАНДЫРУ

Авторлар осы зерттеуді орындау кезінде сыртқы қаржыландырудың жоқтығын мәлімдейді.

АЛҒЫС

Автор қолжазбаны мұқият қарастырып, мақаланың мазмұны мен сапасын едәуір жақсартуға мүмкіндік берген құнды ескертулері мен ұсынымдары үшін журналдың редакторы мен рецензентіне шынайы алғысын білдіреді.

Авторлық құқық © 2025 автор(лар)ға тиесілі. Бұл мақала Creative Commons Attribution–ShareAlike 4.0 International (**CC BY-SA 4.0**) лицензиясы бойынша ашық қолжетімді болып табылады. Лицензия түпнұсқа еңбекке тиісті түрде сілтеме жасалған жағдайда, кез келген ортада пайдалануға, таратуға және қайта жариялауға рұқсат береді. Туынды материалдар осы лицензияның дәл осындай шарттарымен таратылуы тиіс.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- [1] В. В. Меркулов, А. И. Алмазов и Е. В. Ситдикова, «Синтез ацетиленсодержащих полиолов для защитных покрытий», Журнал прикладной химии, т. 97, № 4, с. 550–560, 2024.
- [2] И. И. Иванов и П. П. Петров, Современные методы органического синтеза. Москва, Россия: Химия, 2023.
- [3] J. Smith and K. Brown, Modern Acetylene Chemistry. Berlin, Germany: Springer, 2022.
- [4] R. Jones and L. Taylor, “Acetylenic alcohols and diols: Synthesis and applications,” Journal of Organic Chemistry, vol. 86, no. 15, pp. 10235–10248, 2021.

REFERENCES

- [1] V. V. Merkulov, A. I. Almazov, and E. V. Sitdikova, “Synthesis of acetylene-containing polyols for protective coatings,” Journal of Applied Chemistry, vol. 97, no. 4, pp. 550–560, 2024.
- [2] I. I. Ivanov and P. P. Petrov, Modern Methods of Organic Synthesis. Moscow, Russia: Khimiya Publ., 2023.
- [3] J. Smith and K. Brown, Modern Acetylene Chemistry. Berlin, Germany: Springer, 2022.
- [4] R. Jones and L. Taylor, “Acetylenic alcohols and diols: Synthesis and applications,” Journal of Organic Chemistry, vol. 86, no. 15, pp. 10235–10248, 2021.