BUTIN-2-DIOL-1,4 NING STEARIN KISLOTA BILAN MURAKKAB EFIRLARINI SINTEZI

Nizamov Isomiddin G‘iyos o‘g‘li
Nizomiy nomidagi O‘zMPU Kimyo kafedrasi o‘qituvchisi
E-mail: isomiddin.nizamov@mail.ru

Annotatsiya. Mazkur tadqiqot ishida atsetilen spirtlarining kimyoviy o‘zgarishlari haqida umumiy ma’lumotlar keltirilgan. Xususan, butin-2-diol-1,4 moddasining fizik-kimyoviy xossalari va uning reaksion qobiliyati tahlil qilingan. Mavzuga tegishli mahalliy va chet el adabiyotlari o‘rganib chiqilgan. Bundan tashqari, butin-2-diol-1,4 ning stearin kislotasi bilan ta’sirlashish jarayoni batafsil o‘rganilgan. Reaksiya sharoitlari, reaksiyaning borish mexanizmlari va butin-2-diol-1,4 distearat hosil bo‘lish jarayonlari tavsiflangan. Butin-2-diol-1,4 distearatni sintez qilish bosqichlari, jumladan erituvchilar, katalizatorlar, harorat va reaksiya davomiyligi tanlovi haqida ma’lumotlar berilgan. Olingan ma’lumotlar butin-2-diol-1,4 distearatning turli kimyoviy birikmalar, jumladan, sirt faol moddalar, plastifikatorlar va boshqa maxsus materiallar ishlab chiqarishdagi xomashyo yoki oraliq mahsulot sifatidagi qo‘llanilish imkoniyatlarini baholash imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: butin-2-diol-1,4, mutakkab efir, sintez, stearin kislota, katalizator, eterifikatsiya

Аннотация. В данной исследовательской работе представлены общие сведения о химических превращениях ацетиленовых спиртов. В частности, были проанализированы физико-химические свойства вещества Бутин-2-диол-1,4 и его реакционная способность. Изучена отечественная и зарубежная литература по теме. Кроме того, подробно изучен процесс взаимодействия Бутин-2-Диола-1,4 со стеариновой кислотой. данной исследовательской работе представлены общие сведения о химических превращениях ацетиленовых спиртов. В частности, были проанализированы физико-химические свойства вещества Бутин-2-диол-1,4 и его реакционная способность. Изучена отечественная и зарубежная литература по теме. Кроме того, подробно изучен процесс взаимодействия Бутин-2-Диола-1,4 со стеариновой кислотой. Описаны условия реакции, механизмы протекания реакции и процессы образования Бутин-2-диол-1,4-дистеарата. Дана информация о стадиях синтеза Бутин-2-диол-1,4-дистеарата, включая выбор растворителей, катализаторов, температуры и продолжительности реакции. Полученные данные позволяют оценить возможности применения Бутин-2-диол-1,4-дистеарата в качестве сырья или промежуточного продукта при производстве различных химических соединений, включая поверхностно-активные вещества, пластификаторы и другие специальные материалы.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: бутин-2-диол-1,4, сложный эфир, синтез, стеарин кислота, катализатор, этерификация

Annotation. In this research work, general information about chemical changes in acetylene alcohols is presented. In particular, the physicochemical properties of the substance Butine-2-diol-1,4 and its reactivity have been analyzed. Local and foreign literature related to the topic has been studied. In addition, the process of interaction of Butine-2-diol-1,4 with stearic acid has been studied in detail.n this research work, general information about chemical changes in acetylene alcohols is presented. In particular, the physicochemical properties of the substance Butine-2-diol-1,4 and its reactivity have been analyzed. Local and foreign literature related to the topic has been studied. In addition, the process of interaction of Butine-2-diol-1,4 with stearic acid has been studied in detail. Reaction conditions, the mechanisms of the reaction to go, and the processes of formation of Butine-2-diol-1,4 distearate have been described. Steps for the synthesis of Butine-2-diol-1,4 distearate have been reported, including the choice of solvents, catalysts, temperature, and reaction duration. The data obtained makes it possible to assess the possibilities of application of Butine-2-diol-1,4 distearate as a raw material or intermediate product in the production of various chemical compounds, including surfactants, plasticizers and other special materials.

Key words: butyn-2-diol-1,4, advanced ester, synthesis, stearin acid, catalyst, etherification

Kirish

Butin-2-diol-1,4 to‘yingan bir asosli karbon kislotalar bilan o‘zaro tasirlashishi natijasida karbon kislotaning miqdoriga qarab mono va di efirlarini hosil qilishi mumkin. Bu jarayonda butin-2-diol-1,4 to‘yingan bir asosli karbon kislotalar bilan 1:1 mol nisbatda reaksiyaga kirishsa butin-2-diol-1,4 ning mono efirlari hosil bo‘ladi ya’ni bu jarayonda dioldagi bitta OH guruhi karbon kislota bilan o‘zaro tasirlashishi mumkin. Agar shu jarayonni o‘zida butin-2-diol-1,4 to‘yingan bir asosli karbon kislotalar bilan 1:2 mol nisbatda reaksiyaga kirishsa butin-2-diol-1,4 ning di efirlari hosil bo‘ladi ya’ni dioldagi ikkita OH guruhi ham karbon kislotadagi karboksil guruhi bilan o‘zaro tasirlashishi mumkin. Ushbu kimyoviy jarayonlar etirifikatsiya reaksiyasi hisoblanib diol va karbon kislota tasirlashuvidan murakkab efir va suv hosil bo‘ladi. Shuning uchun katalizator sifatida suvni o‘ziga tortadigan moddalardan ya’ni sulfat kislota yoki $ZnCl_2$ kabi moddalardan foydalanish samarali hisoblanadi. Bu jarayonda ushbu moddalar reaksiya jarayonida ajralib chiqayotgan suvni o‘ziga tortib jarayonni mahsulot unumi hosil bo‘lishi tomonga siljitadi [1, 2].

ADABIYOTLAR TAHLILI

ISSN 3030-3907

Dunyoda atsetilen birikmalar va ularning turli hosilalari asosida fungitsidlar, vitaminlar, gormonlar, biotsidlar va ingibitorlar sintez qilish usullarini aniqlash, jarayonlar borishi va mahsulot unumiga turli omillarning ta'sirini o'rganish, ularning fizik-kimyoviy, farmokologik, ekologik va biologik xossalarini o'rganish, tarkibi va tuzilishini aniqlash, xususiy va kvant-kimyoviy tavsiflari, texnik shartlari va talablarini ishlab chiqish bo'yicha keng qamrovli tadqiqotlar bajarilmoqda. Bu borada, atsetilen spirtlari, diollari va ular asosida olingan murakkab efirlarni sintez qilish usullari va ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratish, ularning fizikaviy, kimyoviy, energetik va mexanik xossalarini, kimyoviy o'zgarishlari va faolliklarini tadqiq qilish, ulardan yangi avlod ingibitorlari, biotsitlar, bo'yoqlar, erituvchilar va polimer kompozitlar sifatida foydalanishga alohida e'tibor berilmoqda [3; 85-90 b. 4; 66-74 b. 5; 1352-1357 b.].

Atsetilen spirtlari tarkibida uchbog'ining mavjudligi sababli ularning gidrogenlanish reaksiyalari muvaffaqiyatli amalga oshirilgan. Butin-2-diol-1,4 ikki atomli spirt ya'ni glikollar sinfiga mansub bo'lib yuqori reaktiv va barqaror modda hisoblanadi. Ushbu modda tarkibidagi uch bog' hamda gidroksil guruhlari hisobiga oksidlanish, polimerlanish, almashinish, birikish kabi kimyoviy reaksiyalarga faol kirishadi. Ayniqsa galogenlar, karboksilik va dikarboksilik kislotalar, vodorod xlorid va vodorod sulfidi, ammiak, kislorod, vodorod, metallar, ishqorlar bilan o'zaro ta'sir qiladi. 1,4-butandiol (BDO), 1,4-butindiol (BYD) ning gidrogenlash mahsuloti bo'lib muhim organik kimyoviy xom ashyo hisoblanadi. BYD ning sanoat gidrogenatsiyasining asosiy muammolari yuqori bosim va katalizatorni deaktivatsiya qilishdir [6]. 2012-yilda Z.K. Kairbekov va boshqalar tomonidan butindiol-1,4 gidrogenlash jarayonining kengaytirilgan sinovlarini o'tkazilgan. Kengaytirilgan sinovlar natijalari shuni ko'rsatdiki, butindiol-1,4 gidrogenlash jarayonida SKN-39 qotishma katalizatoridan foydalanganda jarayonning selektivligi va mahsulot tozaligi oshadi [7; 19-21 b.]. Gaudino E.C. va boshqalar tomonidan yangi qo'rg'oshinsiz Pd/Boehmit katalizatorlari bilan 2-butin-1,4-diol, difenilatsetilen va fenilasetilenning mikroto'lqinli pechda qisman gidrogenatsiyasi o'rganilgan [8; 220-224 b.]. 2022-yilda N.I. Skripov tomonidan yengil sharoitlarda aylanish chastotasi bo'yicha Ziegler tipidagi tizimlardan ustun bo'lgan 2-butin-1,4-diolning kimyoselektiv gidrogenatsiyasi uchun Pd-P zarrachalariga asoslangan samarali katalizator tizimlari taklif qilingan. Fosforning palladiy nanozarralari tarkibiga kiritilishi deyarli 100% 2-buten-1,4-diol selektivligini 90% gacha alkindiol konversiyasini saqlab turishga imkon beradi va uch va qo'sh bog'larning gidrogenlanish tezligi o'rtasidagi nisbatga ta'sir qiladi [9; 197-206 b.].

NATIJALAR

Tajriba qismi

ISSN 3030-3907

Butin-2-diol-1,4 ning yuqori molekular to‘yingan bir asosli karbon kislotalar bilan hosil qiladigan murakkab efirlaridan biri hisoblangan butin-2-diol-1,4 distearatning sintezi uchun butin-2-diol-1,4 va stearin kislotani 1:2 mol nisbatda olib tasirlashtiriladi.

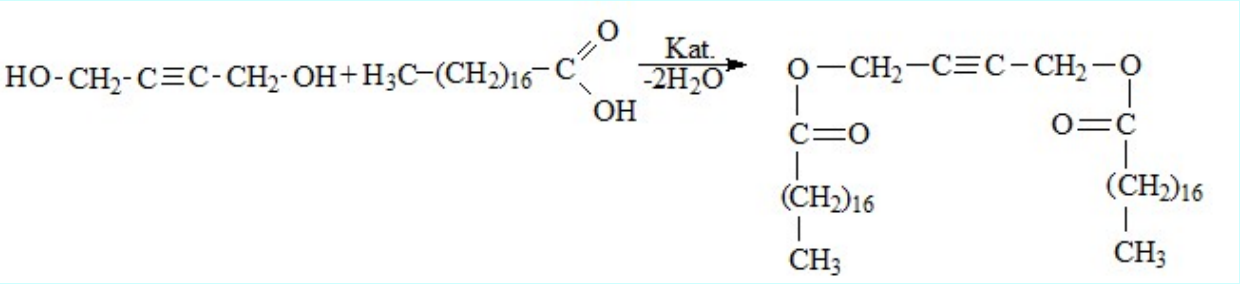
Stearin kislota to‘yingan yuqori molekulali bir asosli karbon kislota hisoblanib quyi molekulali karbon kislotalarga nisbatan kuchsiz kislotalik (karbon kislotalarning molekulyar massasi ortgan sari ularning kislotalik xossasi kamayib boradi) xossasini namoyon qilganligi sababli uning butin-2-diol-1,4 bilan eterifikatsiya reaksiyasi quyi molekulali karbon kislotalarnikiga qaraganda biroz sekinroq boradi. Shu sababli jarayonning borishi uchun harorat, katalizator va erituvchi miqdorini to‘g‘ri talash kerak. Shuning uchun bu jarayonda katalizator sifatida konsentrlangan sulfat kislota tanlab olindi.

Kerakli reaktiv va jihozlar

Ushbu sintez jarayonini amalga oshirish uchun kerakli jihozlarga maxsus elektr isitish pechi, 500 ml hajmdagi yuqori haroratga chidamli kolbalar, maxsus elektr isitish pechi, suvutgichlar, analitik tarozi, voronkalar, ajratish voronkasi, indikator qog‘ozlari va pipetkalar kerak bo‘ladi. Jarayonni amalga oshirish uchun kerakli bo‘lgan reaktivlarga esa butin-2-diol-1,4, stearin kislotasi, konsentrlangan sulfat kislotasi, qurituvchi sifatida K_2CO_3, erituvchi sifatida benzol kabi moddalar kerak bo‘ladi.

Ishni borish tartibi

Butin-2-diol-1,4 ning stearin kislota bilan 1:2 mol nisbatda tasirlashganda jarayon quyidagi reaksiya tenglamasi bo‘yicha boradi.



Butin-2-diol-1,4 ning stearin kislota bilan tasirlashish jarayoni boshqa quyi molekulali to‘yingan monokarbon kislotalar bilan tasirlashish jarayoniga qaraganda biroz sekinroq boradi va amalda yuqoriroq harorat talab qiladi.

Ushbu jarayonni 500 ml hajmli haroratga chidamli kolbada amalga oshiriladi. Ushbu kolba haroratni nazorat qila oladigan isitgichli magnitli aralashtirgichga o‘rnatiladi va unga lovushka (dinastarka) orqali qaytarma sovutgich o‘rnatiladi. Dastlab kolbaga erituvchi sifatida 200 ml benzol solinib unga 12,9 g (0,15 mol, ρ = 1.11 g/ml, 11,62ml) butin-2-diol-1,4 kristallari solinadi hamda unga mos ravishda 1:2 mol nisbatda reaksiyaga kirishib butin-2-diol-1,4 distearat hosil bo‘lishi uchun 85,2 g (0,3 mol, ρ=0,849 g/ml 100,35ml) izovalerian

ISSN 3030-3907

kislota kristallari va katalizator sifatida 2 ml konsentrlangan sulfat kislota solinadi. Keyin reaksiya jarayonida moddalarni bir xil meyorda aralashtirib turish uchun kolba ichiga ustki qismi kimyoviy ta'sirga va temperaturaga chidamli qoplama bilan himoyalangan magnit solinadi hamda kolba isitgichli magnitli aralashtirgich ustiga joylashtiriladi. Undan keyin isitgichli magnitli aralshtirgich yordamida aralshtirib turilgan holda sekin astalik bilan qizdirib boriladi. Harorat 70-80 ^{0}C ga ko'tarilganda suyuqlik ichidagi butin-2-diol-1,4 bo'laklari va stearin kislota kristallari sekin astalik bilan eriy boshlaydi. Haroratni 100 ^{0}C ga ko'targanda aralashma qaynay boshlaydi. Qaynash jarayonida erituvchi sifatida ishlatilgan benzol va reaksiya natijasida hosil bo'lgan suv bug'lanib chiqa boshlaydi va qaytar sovutgich orqali kondensatlanib lovushkaga tusha boshlaydi. Bu jarayonda lovushkada yig'ilgan suv hamda benzol ikkita qatlam hosil qiladi va qatlamning yuqori qismida benzol va pastki qismida suv ajraladi. Shu sababli ajralib chiqayotgan suv miqdoridan reaksiyaning borayotganini, uning tezligi va unumini aniqlash mumkin.

Reaksiya natijasida 72 % unum bilan 66,744 g butin-2-diol-1,4 disterati olindi hamda qo'shimcha mahsulot sifatida 3,888 g suv ajralib chiqdi. Olingan murakkab efirning xususiy, fizik-kimyoviy, energetik, kvant-kimyoviy va spectral xarakteristikalari aniqlangan.

MUHOKAMA

Butin-2-diol-1,4 ning stearin kislotasi bilan tasirlashib murakkab efir hosil bo'lish jarayoni unumini oshirish uchun reaksiya natijasida hosil bo'layotgan suvni reaksion aralashmadan chiqarib turish kerak. Agar suvni reaksion aralashmadan chiqarib turilmasa eterifikatsiya reaksiyasiga teskari bo'lgan jarayon ya'ni murakkab efir gidrolizi jarayoni ketadi va efir hosil bo'lish unumi pasayib ketadi. Katalizator sifatida sulfat kislotadan foydalanish ishning samaradorligini oshishiga xizmat qiladi.

XULOSA

Ushbu tadqiqot ishida atsetilen spirtlari, xususan, butin-2-diol-1,4 ning kimyoviy xossalari, reaksion qobiliyati va uning stearin kislotasi bilan o'zaro ta'sirlashuvi o'rganildi. Tadqiqot davomida butin-2-diol-1,4 ni stearin kislotasi bilan 1:2 mol nisbatda reaksiyaga kiritish orqali murakkab efir - butin-2-diol-1,4 distearatni sintez qilish imkoniyati eksperimental jihatdan isbotlandi.

Olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, yuqori molekulali stearin kislotaning nisbatan past kislotaligi tufayli uning butin-2-diol-1,4 bilan esterifikatsiya reaksiyasi quyi molekulali karbon kislotalarga nisbatan sekinroq kechadi. Shu sababli jarayon samaradorligini oshirish maqsadida erituvchi sifatida benzol va katalizator sifatida konsentrlangan sulfat kislotasi qo'llanildi.

ISSN 3030-3907

Optimal sharoitlarda (100°C gacha qizdirish, qaytar sovutgich ostida) olib borilgan sintez natijasida 72 % unum bilan 66,744 g butin-2-diol-1,4 distearat olindi. Reaksiya davomida qo‘shimcha mahsulot sifatida 3,888 g suv ajralib chiqdi. Olingan murakkab efirning fizik-kimyoviy, kvant-kimyoviy va spektral tavsiflari aniqlanib, uning tuzilishi va sifat ko‘rsatkichlari tasdiqlandi.

Tadqiqot natijalari butin-2-diol-1,4 va uning hosilalari asosida yangi murakkab efirlarni sintez qilish, ularni turli sohalarda, jumladan, sirt faol moddalar, plastifikatorlar, erituvchilar, polimer kompozitlar va boshqa maxsus kimyoviy materiallar sifatida qo‘llash imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Turg‘unov, E., Nizamov, I., & Sodiqov, M. (2023). BUTIN-2-DIOL-1, 4 OLINISHI VA UNING XOSSALARI. Theoretical and experimental chemistry and modern problems of chemical technology, 1(01).
2. URL: https://ojs.qarshidu.uz/index.php/ch/article/view/63
3. Тургунов, Э., Холмуродова, Л. Э., & Джумагулов, Ш. Х. (2018). Каталитическое галогенирование ацетиленовых моно-и диаминов. Universum: химия и биология, (4 (46)), 16-23.
4. URL:https://cyberleninka.ru/article/n/kataliticheskoe-galogenirovanie-atsetilenovyh-mono-i-diaminov
5. Содиков, М. К., Хужаназарова, С. Р. К., & Тургунов, Э. (2021). Синтез простых и сложных эфиров ацетиленовых спиртов. Universum: химия и биология, (7-1 (85)), 85-90.
6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sintez-prostyh-i-slozhnyh-efirov-atsetilenovyh-spirtov
7. Yusupova Lola A., Nurmanov Suvon E. QUANTUM–CHEMICAL CALCULATIONS AND MATHEMATICAL MODELATION OF SYNTHESIS OF ACETYLENICAL DIOLS //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – С. 66-74.
8. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=32655423
9. Ergashev, J., Omonov, S., Yusupova, L., & Nurmanov, S. (2023). SYNTHESIS OF COMPOUNDS WITH HIGH BIOLOGICAL ACTIVITY. Science and innovation, 2(Special Issue 8), 1352-1357.
10. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/synthesis-of-compounds-with-high-biological-activity
11. Xiang, L., Qijiang, L. I. A. O., & Minqing, Z. H. A. N. G. (2017). Research progress of 1, 4-butynediol hydrogenation process. Chemical Industry and Engineering Progress, 36(08), 2787.
12. Kairbekov, Z. K., Myltykbaeva, Z. K., Kataeva, K. K., & Esenalieva, M. Z. (2012). THE INDUSTRIAL CATALYSTS enlarged TESTS RESULTS IN THE

ISSN 3030-3907

BUTYNEDIOL-1, 4 HYDROGENATION process. European Journal of Natural History, (5), 19-21.
13. URL: https://s.world-science.ru/pdf/2012/2012_05.pdf#page=19
14. Wu, Z., Gaudino, E. C., Rotolo, L., Medlock, J., Bonrath, W., & Cravotto, G. (2016). Efficient partial hydrogenation of 2-butyne-1,4-diol and other alkynes under microwave irradiation. Chemical Engineering and Processing: Process Intensification, 110, 220-224.
15. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0255270116305372
16. Skripov, N. I., Belykh, L. B., Sterenchuk, T. P., Kornaukhova, T. A., Milenkaya, E. A., & Schmidt, F. K. (2022). Specific Features of the Liquid-Phase Hydrogenation of 2-Butyne-1, 4-Diol under the Action of Palladium–Phosphorus Particles. Kinetics and Catalysis, 63(2), 197-206.
17. URL: https://link.springer.com/article/10.1134/S0023158422020094

ISSN 3030-3907