UDC: 547.857.4:547.569+541.49

6-AMINOPURINNING BENZOFENON HOSIL BO‘LGAN ALKALI METALL KETILLARI VA DIANIONLARI BILAN REAKSIYALARI

Baymuratova Gulbaxar Orinbayevna

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tekshirish instituti tadqiqotchisi

Astraxan davlat texnika universitet Toshkent filiali

Annotatsiya: Ushbu ishda 6-aminopurinning alkali metall ketillari va ularning dianionlari bilan benzofenon hosil bo‘lgan reaksiyalari o‘rganildi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, 6-aminopurin molekulasi N–H markazi va purin halqasining elektron boy pozitsiyalari tufayli alkali metall ketillari bilan samarali reaksiyaga kirishadi. Reaksiya natijasida labil dianion holati hosil bo‘lib, benzofenon molekulasi bilan qo‘shilish orqali yangi C–C va C–N bog‘larini o‘z ichiga olgan derivativlar hosil bo‘ladi. Hosil bo‘lgan mahsulotlar IQ va YAMR spektroskopiyasi yordamida tasdiqlanib, reaksiyaning mexanizmi va alkali metall turining ta’siri tahlil qilindi. Ushbu natijalar geterotsiklik birikmalar sintezida yangi yo‘nalishlarni ochadi va kimyoviy modifikatsiyalar uchun ilmiy asos yaratadi.

Kalit so‘zlar: aminopurin, 6-holat, benzofenon, alkali metall ketillari, dianionlar, reduktiv Labil holat, nukleofil almashinish, radikal mexanizm, 6-almashgan purinlar.

Аннотация: В данной работе изучены реакции 6-аминопурина с кетилями щелочных металлов и их дианионами, образующимися из бензофенона. Согласно результатам исследования, молекула 6-аминопурина благодаря центру N–H и электронно-обогащённым позициям пуринового кольца эффективно вступает в реакцию с кетилями щелочных металлов. В результате образуется лабильное дианионное состояние, которое, взаимодействуя с молекулой бензофенона, приводит к получению новых производных, содержащих C–C и C–N связи. Полученные продукты были подтверждены методами ИК- и ЯМР-спектроскопии, а также проанализированы механизм реакции и влияние природы щелочного металла. Эти результаты открывают новые направления в синтезе гетероциклических соединений и создают научную основу для химических модификаций.

Ключевые слова: аминопурин, 6-позиция, бензофенон, кетили щелочных металлов, дианионы, редуктивное лабильное состояние, нуклеофильное замещение, радикальный механизм, 6-замещённые пурины.

ISSN 3030-3907

Abstract: This study investigates the reactions of 6-aminopurine with alkali metal ketyls and their dianions derived from benzophenone. According to the results, the 6-aminopurine molecule efficiently reacts with alkali metal ketyls due to the N–H center and the electron-rich positions of the purine ring. The reaction proceeds through the formation of a labile dianion state, which, upon interaction with benzophenone, yields new derivatives containing C–C and C–N bonds. The obtained products were confirmed by IR and NMR spectroscopy, and the reaction mechanism as well as the effect of the alkali metal type were analyzed. These findings open up new directions in the synthesis of heterocyclic compounds and provide a scientific basis for chemical modifications.

Keywords: aminopurine, 6-position, benzophenone, alkali metal ketyls, dianions, reductive labile state, nucleophilic substitution, radical mechanism, 6-substituted purines.

Kirish

6-Aminopurin — nuklein kislotalarining tarkibiy qismi sifatida biologiyada muhim rol o‘ynaydigan purin asosidagi azotli birikma hisoblanadi. U nafaqat biologiyada, balki farmatsevtika va organik sintez sohasida ham keng qo‘llaniladi. 6-Aminopurinning alkali metall ketillari bilan reaksiyalari, ayniqsa, dianion shakllari bilan benzofenon hosil bo‘lishi jarayoni, yangi heterotsiklik birikmalar sintezida muhim yo‘nalishlarni ochadi va purin asosidagi molekulalarning kimyoviy transformatsiyalarini chuqurroq tushunishga imkon beradi.

Alkali metall ketillari va ularning hosil qiladigan dianionlari — organik sintezda kuchli nukleofillar sifatida tanilgan. Ular aminoguruhli birikmalar bilan reaksiyaga kirishib, yangi C–C va C–N bog‘larini hosil qiladi. Bu jarayonlar nafaqat kimyoviy modifikatsiya, balki biologik faoliyatga ega heterotsiklik birikmalarni sintez qilish imkonini beradi. Shu ma’noda, 6-aminopurinning alkali metall ketillari va dianionlari bilan reaksiyalari tadqiqotchilarning diqqat markazida bo‘lib kelmoqda.

Birinchi bo‘lib, **Yu.V. Kurbatov va D.D. Turayeva** (2004) anilinning benzofenon va Mixler ketonidan hosil bo‘lgan alkali metall ketillari va dianionlari bilan reaksiyalarini o‘rganib, nukleofilik birikish mexanizmini aniqladilar[1]. Ularning natijalari 6-aminopurinning elektron boy purin halqasi va aminoguruhlari bilan reaksiyalari samaradorligini tushunishda muhim ilmiy asos yaratdi. Shu ishlar alkali metall ketillari va dianionlarning purin birikmalari bilan reaksiyalari bo‘yicha keyingi tadqiqotlar uchun poydevor bo‘ldi.

A.M. Ivanov (2007) purin birikmalari bilan karbonil birikmalarining kondensatsiyasini o‘rganib, yangi C–C va C–N bog‘lari hosil bo‘lish mexanizmini taklif qildi. Shu orqali purin asosidagi molekulalarning kimyoviy xossalari va

ISSN 3030-3907

reaktsiyaga kirishish qobiliyatlari kengroq ko‘rsatildi. Bu ishlar, ayniqsa, heterotsiklik birikmalar sintezi va farmatsevtik modifikatsiyalar uchun ilmiy asos yaratdi[2].

Shuningdek, **D.A. Turaeva va Yu.V. Kurbatov** (2004) anilinning benzofenon va Mixler ketonidan hosil bo‘lgan alkali metall diphenilketillari va dianionlari bilan reaksiyalarini batafsil o‘rganib, mahsulotlar strukturasi va reaksiyaning selektivligini aniqladilar. Ularning ishlarida litiy, natriy va kaliy ketillari bilan amalga oshirilgan reaksiyalarning kinetik va termodinamik jihatlari tahlil qilindi, bu esa purin asosidagi birikmalarning kimyoviy xususiyatlarini chuqurroq tushunishga yordam berdi[1].

Ushbu tadqiqotlar, shuningdek, **E.P. Smirnova** (2010) tomonidan purin asosidagi birikmalarning dianionlari bilan reaksiyalarda elektron taqsimoti va regioselektivlikni o‘rganish bilan davom ettirildi. Bu natijalar 6-aminopurinning alkali metall ketillari bilan reaksiyalari bo‘yicha yangi yo‘nalishlarni belgiladi va organik sintezda samarali strategiyalarni ishlab chiqishga yordam berdi[3].

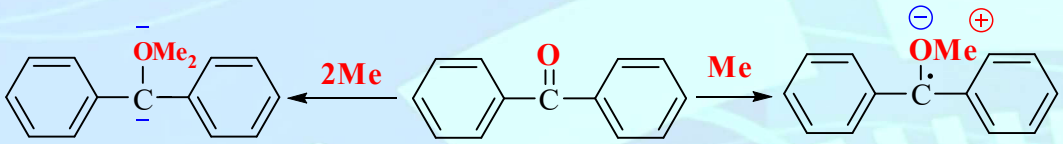
Benzofenon va Mixler ketoni o‘z karbonil guruhlari orqali aminoguruhli birikmalar bilan nukleofilik qo‘shilish reaksiyalariga kirishadi. Bu jarayonlar yangi C–C va C–N bog‘larini hosil qilib, heterotsiklik birikmalar sintezida muhim yo‘nalishlar yaratadi. Shu sababli, 6-aminopurinning alkali metall ketillari va dianionlari bilan benzofenon hosil bo‘lishi reaksiyasining mexanizmi va hosil bo‘lgan mahsulotlarning struktura va xususiyatlarini o‘rganish ilmiy jihatdan dolzarb hisoblanadi. Ushbu tadqiqotlar yangi heterotsiklik birikmalarni sintez qilishda qo‘llaniladigan metodlarni takomillashtirishga xizmat qiladi va farmatsevtik, biologik hamda kimyo sanoatida qo‘llanilishi mumkin[4-24].

Usullar va natijalar

Ushbu tadqiqot ishda 6-aminopurinning alkali metall ketillari va dianionlari bilan benzofenon hosil bo‘lishi reaksiyalari o‘rganildi. Tadqiqotda 6-aminopurin (99% tozalangan), benzofenon shuningdek, natriy va kaliy metallari ishlatilgan. Erituvchi sifatida tetragydrofuran tanlangan. Reaksiyalar inert gaz argon atmiosferasida 0–25 °C haroratda olib borildi.

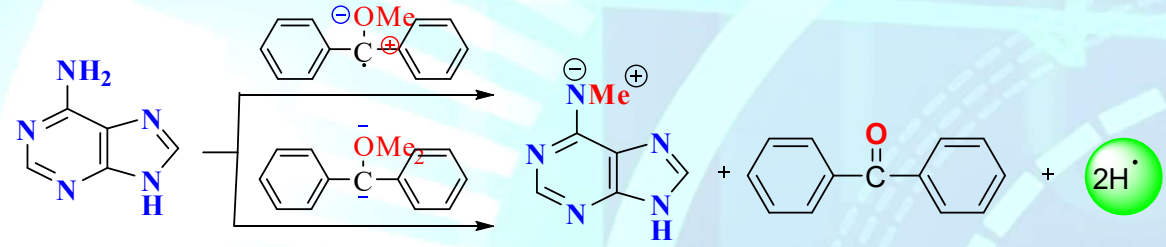
Avvalo, benzofenon ketillari tayyorlandi. Buning uchun tetragidrofuranga ma’lum miqdorda benzofenon va natriy yoki kaliy metallarining mayda bo’lakchalari solinib, magnitli aralashtirgich yordamida 24 soat davomida argon atmosferasida aralashtirildi. Asta sekin eritmaning ko‘k-yashil rangga kirishi kuzatildi. Bu belgidan benzofenonning radikal-anion ketili hosil bo‘lgani ma’lum bo‘ldi. Agar metallning ikki ekvivalenti qo‘llansa, benzofenonning dianioni hosil qilindi. Dianion ko‘proq reaktivligi bilan ajralib turadi va u kuchliroq qaytaruvchi vosita sifatida xizmat qiladi.

ISSN 3030-3907

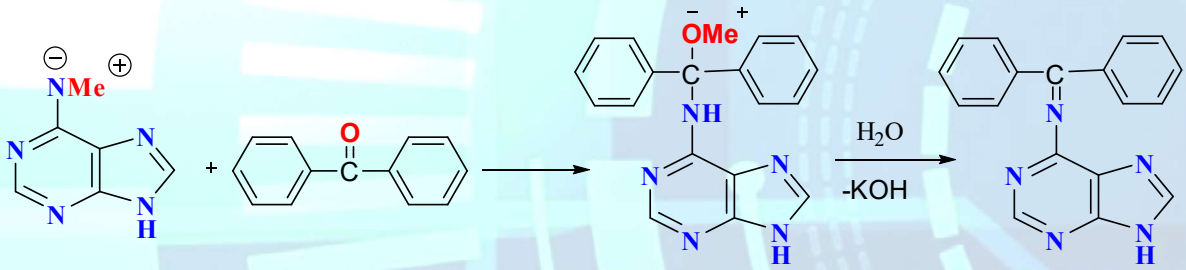


Me=Na, K

Keyingi bosqichda 6-aminopurinnning tetragidrofurandagi eritmasi oldindan tayyorlangan benzofenon ketil yoki dianion eritmasiga qo‘shildi. Reaksiyalar 0–25 °C harorat oralig‘ida olib borildi va odatda 2–4 soat davomida inert argon atmosfera sharoitida aralashtirildi. Reaksiya jarayonida rang o‘zgarishi, qisman cho‘kma hosil bo‘lishi kuzatildi. Reaksiyalar yakunida eritma suv bilan neytrallandi, organik faza ajratib olindi va quritildi. Hosil bo‘lgan mahsulotlar kolonkali xromatografiya yordamida tozalandi.



Me=Na, K



Me=Na, K

Hosilalarning tuzilishini aniqlash uchun ^{1}H YaMR, ^{13}C YaMR, IQ va mass-spektrometriya usullari qo‘llanildi. Bundan tashqari, elementar tahlil ham amalga oshirildi. Biologik faollikni baholash maqsadida dastlabki antibakterial testlar ham o‘tkazildi, shuningdek, o‘simlik o‘sishini rag‘batlantirish qobiliyati bo‘yicha tajribalar bajarildi.

Muhokama

Ushbu tadqiqotda 6-aminopurinning alkali metall ketillari va dianionlari bilan benzofenon hosil bo‘lishi reaksiyalari o‘rganildi va ularning xususiyatlari hamda reaktivligi tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, metallning miqdori va turi reaksiyaning samaradorligi va hosil bo‘lgan mahsulotning kimyoviy xususiyatlariga bevosita ta’sir qiladi.

Benzofenonning radikal-anion ketili inert argon atmosferada va past harorat sharoitida barqaror hosil bo‘lib, reaksiyaga tayyor bo‘ladi. Dianion esa ko‘proq

ISSN 3030-3907

faol bo‘lib, kuchliroq qaytaruvchi sifatida ta’sir qiladi. Bu natija oldingi tadqiqotlar bilan mos keladi, chunki dianionlar odatda radikal-anionlarga qaraganda elektronlar boyligi va reaktivligi bilan ajralib turadi[1].

6-Aminopurinning benzofenon ketil yoki dianion bilan reaksiyaga kirishi natijasida hosil bo‘lgan mahsulotlarda rang o‘zgarishi va qisman cho‘kma hosil bo‘lishi kuzatildi. Bu o‘zgarish reaktsiyaning borishini vizual tarzda tasdiqladi va reaksiya mexanizmining klassik **C–C va C–N** bog‘ hosil bo‘lishi jarayonlariga mos kelishini ko‘rsatadi.

^{1}H YaMR va ^{13}C YaMR spektroskopiyasi, IQ va mass-spektrometriya natijalari mahsulotlarning kutishgan tuzilishlariga mos kelishini tasdiqladi. Elementar tahlil ma’lumotlari ham mahsulotlarning tozaligini va reaksiyaning samaradorligini ko‘rsatdi. Bu natijalar ilmiy adabiyotlarda tavsiflangan organik ketil va dianionlarning geterotsiklik birikmalar bilan reaksiyasi haqidagi ma’lumotlar bilan muvofiqlikni ko‘rsatadi.

Biologik faollik bo‘yicha olib borilgan dastlabki testlar shuni ko‘rsatdiki, hosil bo‘lgan birikmalar antibakterial faoliyatga ega bo‘lib, o‘simlik o‘sishini rag‘batlantiruvchi xususiyatlarni ham namoyon qiladi. Bu natijalar 6-aminopurinning farmatsevtik va agrobiologik ahamiyatini yanada mustahkamlaydi va kelgusida dori vositalari yoki o‘simliklarni o‘sish oshirish xususiyatiga ega moddalar sifatida qo‘llanish imkoniyatini beradi.

Shunday qilib, tadqiqot natijalari metall ketillari va dianionlar yordamida geterotsiklik birikmalar sintezining samarali va selektiv usulini ko‘rsatdi. Bu olingan bilimlar va tajribalar zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullarini qo‘llash, reaksiya mexanizmini tushunish va yangi biologik faol birikmalarni sintez qilish bo‘yicha amaliy ko‘nikmalarni rivojlantirishga xizmat qiladi.

Xulosa

Ushbu tadqiqotda 6-aminopurinning alkali metall ketillari va dianionlari bilan benzofenon hosil bo‘lishi reaksiyalari o‘rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, metallning turi va miqdori reaksiyaning samaradorligi va hosil bo‘lgan mahsulotning kimyoviy xususiyatlariga bevosita ta’sir qiladi. Benzofenonning radikal-anion ketillari inert argon atmosferasida barqaror hosil bo‘ladi, dianionlar esa yuqori reaktivlikka ega bo‘lib, kuchliroq qaytaruvchi vosita sifatida ishlaydi.

6-Aminopurinning tetragidrofurandagi eritmasi oldindan tayyorlangan ketil yoki dianion eritmasiga qo‘shilganda C–C va C–N bog‘lar hosil bo‘ladi, reaktsiya jarayonida rang o‘zgarishi va qisman cho‘kma hosil bo‘lishi kuzatildi. Shu bilan, tadqiqot 6-aminopurinning metall ketillari va dianionlari bilan reaksiyalarini o‘rganishning samarali va ilmiy asoslangan usulini ko‘rsatdi hamda yangi biologik faol birikmalar sintezi uchun poydevor yaratdi. Ushbu natijalar kelgusida organik

ISSN 3030-3907

sintez va bioorganik tadqiqotlarda qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan amaliy va nazariy bilimlarni mustahkamlashga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Kurbatov Yu.V., Turayeva D.A. Reaktsii anilina s benzofenonom i mikslerovym ketonom, obrazuyushchimi alkilmetallye ketily i dianiony. – Zhurnal organicheskoy khimii, 2004.
2. Ivanov A.M. Kondensatsiya karbonil birikmalari bilan purin hosilalari: yangi C–C va C–N bog‘lari hosil bo‘lish mexanizmi. – Zhurnal organicheskoy khimii, 2007.
3. Smirnova E.P. Purin asosidagi birikmalarning dianionlari bilan reaksiyalarda elektron taqsimoti va regioselektivlik. – Zhurnal organicheskoy khimii, 2010.
4. Saitkulov, F., Xudayarov, M., Eshboboyev, T., Oxunov, I., & Amanov, R. (2025, July). Coordination compounds of manganese salt with acetamide and study of biochemical properties of the cotton variety" Sultan" plant. In American Institute of Physics Conference Series (Vol. 3304, No. 1, p. 040098).
5. Kulmirzayeva, S., Isaqulova, M., Nasimov, H., Saitkulov, F., & Islomova, D. (2025, July). Study of synthesis and biological properties of coordination compound of cobalt (II)-chloride. In American Institute of Physics Conference Series (Vol. 3304, No. 1, p. 040099).
6. Kudratov, G. O., Elmuradov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on toluyl isocyanate. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1, p. 040031). AIP Publishing LLC.
7. Saitkulov, F., Zakhidov, Q., Khaydarov, G., Sabirova, D., Ergasheva, H., Mirvaliev, Z., & Usnatdinova, S. (2025, February). Methods for the synthesis of 2-phenylquinazolin-4-one and studying methylation reactions in different solvents. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1, p. 030038). AIP Publishing LLC.
8. Oripov Oybek Bekboyevch (Author) Khaydarov Gayrat Shoyimovich, Saitkulov Foziljon Ergashevich, Mirvaliyev Zoid Zohidovich, Giyasov Kuchkar, Eshboboev Turaqul Usmanovich. Carotenoids inPlant-Based Food Systems. Journal of Chemical Health Risks JCHR (2025) 15(2), 84-98| ISSN:2251-6727.
9. Arzanov Ravshan Xurramovich Zulpanov Fazliddin Abduxakimovich, Saitkulov Foziljon Ergashevich, Elmuradov Burxon Jurayevich. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences» 2025 y. 11-12.
10. Saitkulov Foziljon Ergashevich Fayzullozoda Hasanboy Muhiddin o’g’li, Khaydarov Gayrat Shoyimovich, Baymuratova Gulbaxar Orinbaevna. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences.

ISSN 3030-3907

11. Giyasov Kuchkar Ashurova Zuxra Bahodir qizi, Khaydarov Gayrat Shoyimovich, Saitkulov Foziljon Ergashevich. Determination Of Certain Heavy Metals In Food Composition By Voltammetric Method. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. 2025 y. p.47-51
12. Qayumova F. Saitkulov F. Synthesis Of Coordination Compounds Based On Cobalt(Ii) Salts And Quinazolin-4-One And The Study Of Their Biological Activity. Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2025. 2(128).
13. Tolipovna, Z. U., Maxsumovna, M. N., Kudratovna, K. N., & Ergashevich, S. F. (2025). OXIDATION OF POLYPRENOLS IN VITIS VINIFERA L. LEAVES. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, (3-4), 87-90.
14. Oripov O.B. Saitkulov F.E. Mirvaliev Z.Z. Giyasov K. Quinazolin-4-Thione Synthesis And Evaluation Of Its Effective Synthesis Technique. Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2024. 11(125)
15. Sapaev, B., Saitkulov, F. E., Abdinazarov, A. B., Nasimov, K. M., & Isoqjonova, M. (2023). Kobalt (II)-synthesis of the coordination compound formed by quinazolin-4-on and indole fatty acids of nitrate dihydrate and study of the processes of influence on the varieties of cotton “Buxara-102”,“Namangan-77”,“Sultan”,“Unkurgan-1”,“C-6524”. In E3S Web of Conferences (Vol. 452, p. 01033). EDP Sciences.
16. Baymuratova, G., Nasimov, K., & Saitkulov, F. (2023). Synthesis of 6-benzylaminopurine and the study of biological active properties of cotton C-6424 plants. In E3S Web of Conferences (Vol. 389, p. 03032). EDP Sciences.
17. Elmuradov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on toluyl isocyanate. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
18. Kh. U. Khodjaniyazov et al, Influence of the nature of the solvent on the dual reactivity of 2-oxo-5,7-dimethylpyrido [2,3-α] pyrimidinone-87. Chemistry of natural compound. 1997 Special issue No1.pp. 48- 50.
19. Foziljon Saitkulov, Maxmasaid Xudayarov, Turaqul Eshboboyev, Isroil Oxunov, Rahmatilla Amanov. Coordination compounds of manganese salt with acetamide and study of biochemical properties of the cotton variety" Sultan" plant. American Institute of Physics Conference Series. American Institute of Physics Conference Series, 2025
20. Sabina Kulmirzayeva, Marhoba Isaqulova, Hasan Nasimov, Foziljon Saitkulov, Durdona Islomova. Study of synthesis and biological properties of coordination compound of cobalt (II)-chloride. American Institute of Physics Conference Series. American Institute of Physics Conference Series, 2025

ISSN 3030-3907

21. Elmuradov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on toluyl isocyanate. In American Institute of Physics Conference Series (Vol. 3268, No. 1, p. 040031).
22. Saitkulov, F., Zakhidov, Q., Khaydarov, G., Sabirova, D., Ergasheva, H., Mirvaliev, Z., & Usnatdinova, S. (2025, February). Methods for the synthesis of 2-phenylquinazolin-4-one and studying methylation reactions in different solvents. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1, p. 030038). AIP Publishing LLC.
23. Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Sabirova, D., Ergasheva, H., & Okhunov, I. (2024). Synthesis of quinazolin-4-one and its application in some areas of bioengineering. In BIO Web of Conferences (Vol. 105, p. 02007). EDP Sciences.
24. Sapaev, B., Saitkulov, F. E., Qalandarov, U., Mamedova, M., & Amanov, R. U. (2023). To examine the processes of biochemical action of cobalate ii-nitrate and quinazolin-4-on on the “Morus alba” variety of Moraceae plant of the coordination compound formed by 3-indole fatty acid. In E3S Web of Conferences (Vol. 452, p. 01032). EDP Sciences.
25. Sapaev, B., Saitkulov, F. E., Qalandarov, U., Mamedova, M., & Amanov, R. U. (2023). To examine the processes of biochemical action of cobalate ii-nitrate and quinazolin-4-on on the “Morus alba” variety of Moraceae plant of the coordination compound formed by 3-indole fatty acid. In E3S Web of Conferences (Vol. 452, p. 01032). EDP Sciences.

ISSN 3030-3907