

Одержані результати представлені в табл. 1. Розрахункове значення часу при заданих параметрах процесу становить 15,78 хв. Це свідчить, що температура впливає на вихід за струмом, що слід враховувати на практиці.

На основі кореляційного аналізу результатів ($R^2 = 0,994$) одержали наступну залежність $\tau = -0,6316 t + 27,421$ за якою можна визначати час нанесення покриття товщиною 9 мкм, при густині струму 2 А/дм² з лужного електроліту.

Таким чином, експериментальним шляхом визначено час нанесення цинкового гальванічного покриття з лужного електроліту для одержання цільового покриття заданої товщини при заданій температурі та математичне рівняння для розрахунку цього технологічного параметру.

Перелік інформаційних джерел

1. Якименко Г. Я., Артеменко В. М., Лещенко С. А. Технічна електрохімія. Ч. 3. Гальванічні виробництва: Підручник, видання 2-ге, перероб. й доп. / Харків: НТУ “ХПІ”, 2025. 225 с.
2. Омельчук А.О., О.В. Лінючева О.В. Київська електрохімічна школа: колективна монографія «Електрохімія сьогодення: здобутки, проблеми та перспективи». Київ: МПБП «Гордон», 2021. С. 11–19.
3. Корозійна стійкість цинкових виробів, отриманих методом електрохімічного 3Д-друку / Кокоша А., Ущатовський Д., Воробйова В., Мотронюк Т., Васильєв Г. Технічні науки та технології. 2024. (1 (35)). С. 232–239. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2024-1\(35\)-232-239](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2024-1(35)-232-239)
4. Проскуркин С. В. Захисні цинкові покриття: порівняльний аналіз
5. властивостей, раціональні області застосування. Ч.1. Устаткування. 2005. №3. С. 66–71

Попружний Т.А., Поплавський Я.І, Янченко В.О.

*Кафедра хімії, технологій та фармації Національного університету
„Чернігівський колегіум” імені Т.Г. Шевченка, Чернігів, Україна*

СИНТЕЗ 1-БЕНЗИЛ-4-МЕТОКСИПІРАЗОЛУ ЦИКЛІЗАЦІЄЮ 1-МЕТОКСИ-2-ДИМЕТИЛАМІНОАКРОЛЕЇНУ

Здійснено синтез важкодоступного N-бензил-4-метоксипіразолу на основі 2-метокси-3-диметиламіноакролеїну. Оптимізовано умови проведення реакції

Ключові слова: органічний синтез, піразоли, 2-метокси-3-диметиламіноакролеїн.

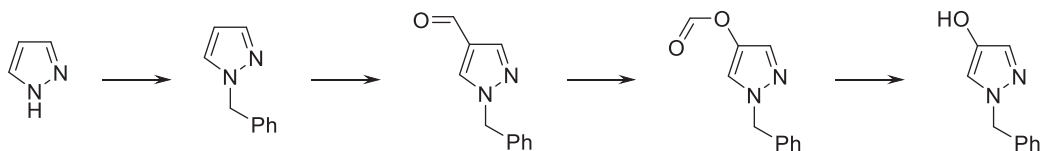
The synthesis of the difficult-to-obtain N-benzyl-4-methoxy-pyrazole based on 2-methoxy-3-dimethylaminoacrolein was carried out. The reaction conditions were optimized.

Keywords: organic synthesis, pyrazoles, 2-methoxy-3-dimethylaminoacrolein.

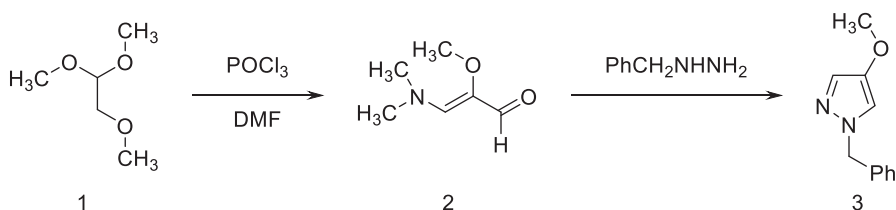
Піразоли – важливий клас гетероциклічних сполук, представники якого виявляють широкий спектр цінних властивостей – від класичних анальгетиків до сучасних селективних протизапальних, антибактеріальних, протипухлинних та

інших препаратів [1–4]. Постійний пошук нових методів синтезу та модифікації піразольного кільця відкриває перспективи для створення інноваційних сполук із цілеспрямованою терапевтичною дією та мінімальними побічними ефектами, що є критично важливим для розвитку сучасної фармакології та агрохімії.

Синтетичні методи постійно вдосконалюються, але деякі замісники досі доволі складно вводяться в гетероароматичне ядро. Так отримання 4-метоксипіразолів на даний час базується на алкілюванні N-бензил-4-гідроксипіразолу, з подальшим зняттям бензильного захисту. Вихідна речовина отримується у 4 стадії (схема 1), що значно знижує доступність цієї молекули для подальших досліджень.



Нами було вирішено розробити більш доступний метод отримання цільової сполуки. Для цього було проведено літературний пошук та обрано стратегію циклізації похідних диметиламіноакролеїну (схема 2).



Для отримання проміжного 2-метоксипохідного диметиламіноакролеїну була обрана модифікована стратегія Арнольда [1]. Для цього диметилацеталь 1 було заміщено з пентахлоридом фосфору при кімнатній температурі, потім відбувалося нагрівання отриманої суміші при 70°C на протязі двох годин, суміш охолодили та додали диметилформамід, витримуючи температуру у межах 5–10°C. Отриману суміш перемішували ще 2 дні при кімнатній температурі. Нейтралізація насиченим розчином поташу, та екстракція дихлорметаном, з подальшою перегонкою при 1 мм рт.ст. дозволила отримати сполуку 2 з виходом у 58% у вигляді жовтого масла, т.к. = 91°C / 1мм рт.ст. Структуру сполуки довели методом ЯМР (рис. 1).

Циклізацію проводили шляхом нагрівання еквімолярної суміші вихідної речовини 2 та гідрохлориду бензилгідразину у піридині на протязі 12 годин. Після упарівання, та хроматографії цільова сполука 3 була отримана з виходом у 45%. Структура підтвержена методом ЯМР (рис. 2)

Таким чином була доведена можливість отримання 4-метоксипохідних піразолу у простий та коротший за попередні спосіб. Наразі проводимо досліди з подальшої оптимізації умов циклізації та деметилювання отриманих похідних піразолу, для отримання 4-гідроксипохідних, що ще більш розширить синтетичну цінність даного метода.

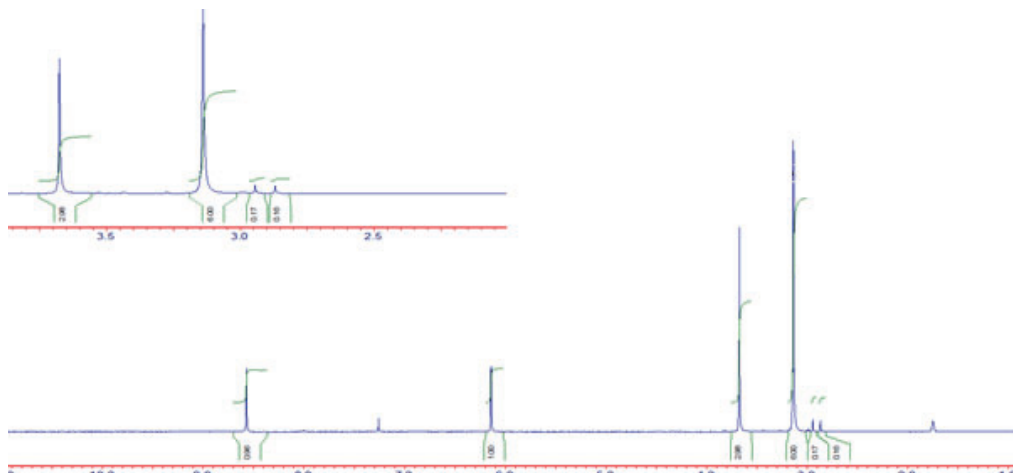


Рис. 1. Спектр ЯМР H^1 2-метокси-3-диметиламіноакролеїну

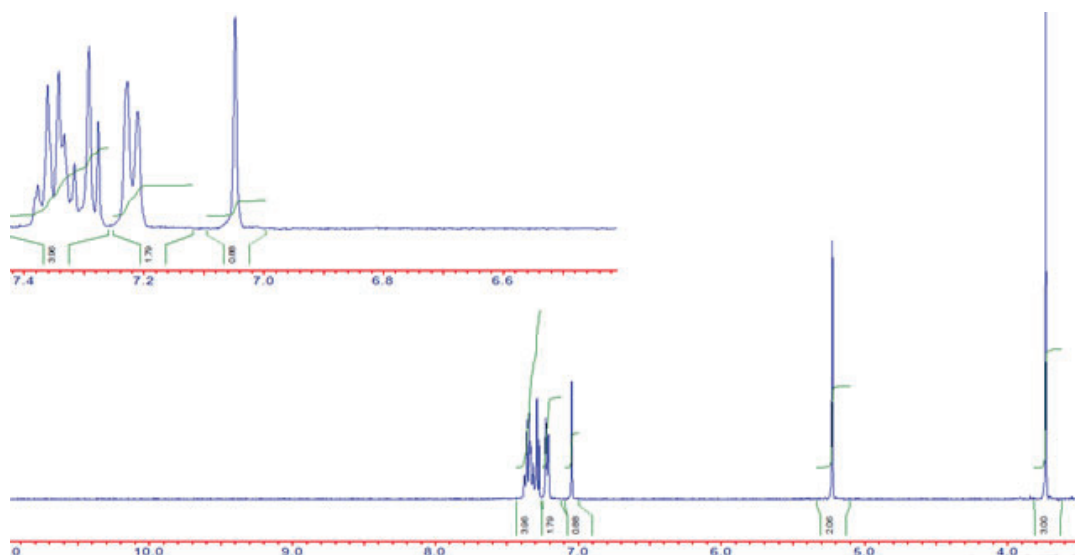


Рис. 2. Спектр ЯМР H^1 1-бензил-4-метоксипіразолу

Перелік інформаційних джерел

1. Alam M. A. Pyrazole: an emerging privileged scaffold in drug discovery. *Future Medicinal Chemistry*. 2023. Vol. 15, no. 21. P. 2011–2023.
2. Pyrazole Paradigms: Unveiling Synthetic Pathways and Unraveling Anti-Cancer Potential / P. Kumari et al. *Medicinal Chemistry (Sharqah)*. 2024. Vol. 20, no. 8. P. 799–817.
3. Li X., Yu Y., Tu Z. Pyrazole Scaffold Synthesis, Functionalization, and Applications in Alzheimer's Disease and Parkinson's Disease Treatment (2011–2020). *Molecules*. 2021. Vol.26, №5. Art.1202.
4. Pyrazole-based analogs as potential antibacterial agents against methicillin-resistance staphylococcus aureus (MRSA) and its SAR elucidation / R. Verma et al. *European Journal of Medicinal Chemistry*. 2021. Vol. 212. Art. 113134.
5. Arnold Z. Synthetische Reaktionen von Dimethylformamid I. Allgemeine Synthese von β -Dialdehyden. *Collection of Czechoslovak Chemical Communications*. 1958. Vol. 23. P. 452–461.