

УДК 547.773

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 2-ГИДРАЗИНИЛБЕНЗОТИАЗОЛА С 2-ГИДРОКСИИМИНО-1-ФЕНИЛБУТАН-1,3-ДИОНОМ

© **Зубов И.А., Бобров П.С., Субоч Г.А.**

*Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, Российская Федерация*

e-mail: zubov1998@gmail.com

Взаимодействием 2-гидразинилбензотиазола с 2-гидроксиимино-1-фенилбутан-1,3-дионом впервые получены ранее неизвестные производные бензотиазола. Строение синтезированных соединений подтверждено результатами электронной и ИК-спектроскопии.

Многие производные бензотиазола обладают полезной биологической активностью и используются в качестве лекарственных препаратов. Известны производные бензотиазола, являющиеся антидепрессантами [3], обладающие противоопухолевыми и актопротекторными свойствами [1; 2]. В работе [4] при конденсации 1,3-дикетонов с 2-гидразинилбензотиазолом были получены пиразолы, обладающие противосудорожными свойствами.

Нами впервые была показана возможность синтеза ранее труднодоступных нитропиразолов циклоконденсацией 2-гидроксиимино-1-фенилбутан-1,3-дионов с гетарилзамещенными гидразинами, в частности с хиноксалилгидразинами [5]. Взаимодействие 2-гидразинилбензотиазола с 2-гидроксиимино-1-фенилбутан-1,3-дионом до настоящего времени не изучалось. В случае успешного протекания реакции появляется возможность получать N-бензотиазолилпиразол с нитрогруппой в пиразольном цикле, что позволяет осуществлять переход к различным классам соединений, обладающих полезными свойствами. Известно, что нитрозосоединения способны участвовать в модификации полимерных материалов, применяемых в твердом ракетном топливе.

Для изучения циклоконденсации синтезировали исходный 2-гидразинилбензотиазол I [6] и 2-гидроксиимино-1-фенилбутан-1,3-дион II [7] по известным методикам. Ход реакции и чистоту соединений контролировали методом тонкослойной хроматографии на пластинках Sorbfil марки ПТСХ-АФ-В (Россия), пятна детектировали в ультрафиолетовом свете.

Как показали исследования, 2-гидразинилбензотиазол и 2-гидроксиимино-1-фенилбутан-1,3-дион успешно конденсируются при нагревании в ледяной уксусной кислоте (см. рисунок). Продукт III представляет собой зеленые кристаллы, нерастворимые в этиловом спирте, растворимые в хлороформе и толуоле.

Для подтверждения строения полученного соединения пользовались методами электронной и ИК-спектроскопии. Электронные спектры записывали на спектрофотометре Helios Omega в кварцевых кюветах 1 см при концентрации $1 \cdot 10^{-2}$ моль/л в области 400–800 нм в хлороформе. ИК-спектры регистрировали с использованием ИК-спектрофотометра Nicolet Impact 400, оснащенного ИК-микроскопом SpecTRA TECH Inspect.

На электронном спектре полученного соединения присутствует максимум поглощения в области 712 нм, что свидетельствует о наличии нитрогруппы в полученном соединении.

2-(3-метил-4-нитрозо-5-фенил-1H-пиразол-1-ил)бензотиазол (III). Смесь 2-гидразинилбензотиазола (0,182 г, 0,0011 моль), 2-гидроксиимино-1-фенилбутан-1,3-

диона (0,21 г, 0,0011 моль) и ледяной уксусной кислоты (1 мл) перемешивали 1 ч при 25 °С, повышали температуру до 118 °С и кипятили в течение 2 ч. Реакционную массу охлаждали, светло-зеленый осадок отфильтровывали, промывали водой и сушили на воздухе. Продукт очищали на колонке с силикагелем, в качестве элюента использовали толуол. Выход 0,194 г (55%). $T_{пл} = 201-203\text{ }^{\circ}\text{C}$ (разл.). Электронный спектр, λ_{max} , нм (ϵ): 712 (53). ИК спектр, ν , cm^{-1} : 1551, 1349 (NO).

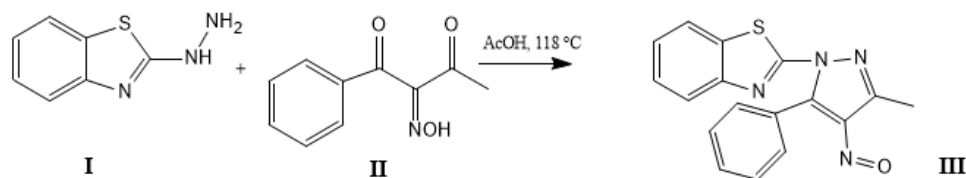


Рис. Циклоконденсация 2-гидразинилбензотиазола с 2-гидроксиимино-1-фенилбутан-1,3-дионом

Таким образом, данный эксперимент открывает возможность синтеза ранее неизвестных бензотиазолилпроизводных нитрозопиразолов.

Библиографический список

1. Abdelgawad M.A., Bakr R.B., Omar H.A. Design, synthesis and biological evaluation of some novel benzothiazole/ benzoxazole and/or benzimidazole derivatives incorporating a pyrazole scaffold as antiproliferative agents // *Bioorganic chemistry*. 2017. Vol. 74. P. 82–90.
2. Цублова Е.Г. Зависимость актопротекторного эффекта производных бензотиазола от типа заместителей в гетероцикле и вида кислотного остатка // *Актуальные проблемы медицины*. 2012. № 4. Вып. 17/1. С. 245–248.
3. Производные бензотиазола в качестве лигандов аденозиновых рецепторов: № 2005139527/04: заявл. 14.05.2004: опубл. 10.04.2009 / Ф. Александер, Я. Роланд, Р. Клаус; заявитель Ф. Хоффманн-Ля Рош Лтд. 35 с.: ил. Текст: непосредственный.
4. Abou El-Fotooh G. Hammam, Nabii M. Youssif. Synthesis and Reactions of 2-Mercaptobenzothiazole Derivatives of Expected Biological Activity // *Journal of Chemical & Engineering Data*. 1982. Vol. 27, № 2. P. 207–208.
5. Бобров П.С., Закатова А.К., Субоч Г.А. Изучение взаимодействия хиноксалилгидразина с функционализированными β -дикарбонильными соединениями // *Химия и химическая технология в XXI веке: материалы XXI Международной науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых*. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2020. С. 163–164.
6. K.O. Badahdah, H.M. Abdel Hamid, S.A. Nouredin. Functionalized 2-Hydrazinobenzothiazole with Isatin and Some Carbohydrates under Conventional and Ultrasound Methods and Their Biological Activities // *Journal of Heterocyclic Chemistry*. 2014. Vol. 52, № 1. P. 67–74.
7. Wolff L. Ueber Diazoanhydride // *Justus Liebig's Ann. Chem.* 1902. Vol. 325. P. 136.