

Рис. 2. Схема синтеза азокрасителей 7, 8

легкодоступных исходных материалов мы осуществили синтез серии тиазолилсодержащих азокрасителей (4–8), потенциально обладающих биологической активностью. Схема синтеза тиазолилсодержащих азокрасителей (4–6) приведена на рисунке 1.

Схема синтеза тиазолилсодержащих азокрасителей (7, 8) приведена на рисунке 2. Структура синтезированных азокрасителей (4–8) доказана методами ИК-, ^1H , ^{13}C ЯМР-спектроскопии.

Таблица 1. Максимумы поглощения азокрасителей (4–8) в этаноле

Номер соединения	λ (нм)
4	480
5	551
6	503
7	400
8	448

Максимумы поглощения синтезированных азокрасителей (4–8) в этаноле представлены в таблице.

Список литературы

1. M. A. Metwally, Ebrahim Abdel-Galil, Amira Metwally, Fathy A. Amer // *Dyes and Pigments*, 2012. – Volume 92. – Issue 3. – P. 902–908. – <https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2011.07.009>.
2. В. А. Грудько, В. А. Георгияни, А. С. Материенко // *Вестник КазНМУ*, 2013. – Т. 3. – № 5. – С. 27–31.
3. Л. К. Салькеева, Е. В. Минаева // *Вестник Карагандинского университета. Серия химия*, 2015. – Т. 80. – № 4. – С. 4–10.

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ 11Н-ИНДЕНО[1,2-*b*]-ХИНОКСАЛИН-11-ОНА С ЦЕЛЮ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Е. А. Юнгблюдт, А. Р. Коврижина

Научный руководитель – д.х.н., профессор А. И. Хлебников

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, eva.iungbliudt@gmail.com

Ранее было обнаружено [1], что оксим 11Н-индено[1,2-*b*]хиноксалин-11-она (IQ-1, схема 1) имеет биологическую активность, являясь эффективным и специфическим ингибитором семейства ферментов С-Jun N-терминальных киназ (JNK), однако обладает низкой раствори-

мостью в воде, что препятствует проведению клинических испытаний.

Целью нашего исследования является разработка подходов к синтезу новых производных 11Н-индено[1,2-*b*]-хиноксалина для повышения водорастворимости путем модификации оксим-

ного фрагмента реакцией восстановления до аминогруппы.

Первым этапом нашего исследования являлось получение 11*H*-индено[1,2-*b*]-хиноксалин-11-она (3) реакцией конденсации нингидрина и *орто*-фенилендиамина [2], вторым – получение оксима 11*H*-индено[1,2-*b*]хиноксалин-11-она реакцией оксимирования (4) (Схема 2) [3].

Реакции получения 11-амино-11*H*-индено[1,2-*b*]хиноксалина проводили по схеме 3 в следующих условиях:

- При комнатной температуре с использованием смеси уксусной кислоты и метанола в качестве растворителя;
- В ультразвуковой бане при комнатной температуре в уксусной кислоте;
- При $t = 60\text{ }^\circ\text{C}$ в течение 2 часов с использованием смеси уксусной кислоты и метанола в качестве растворителя;

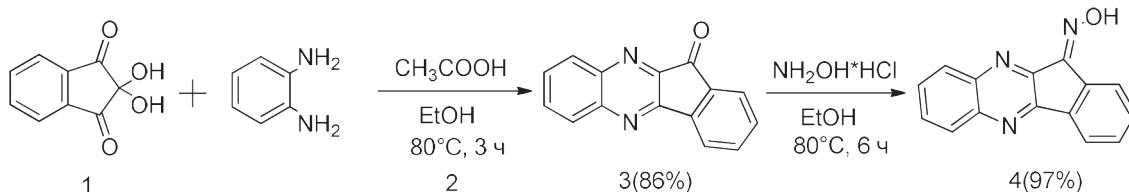


Схема 2.

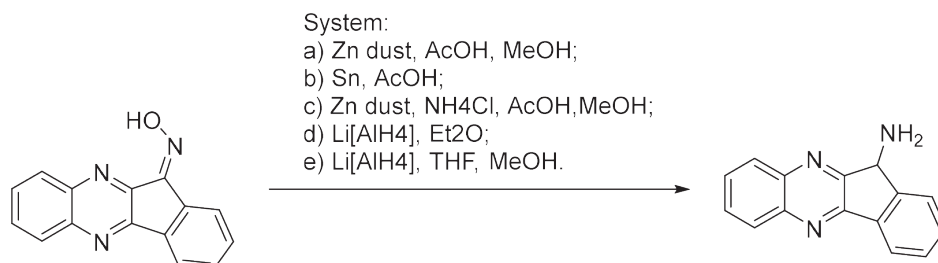


Схема 3.

- При $t = 36\text{ }^\circ\text{C}$ в течение 48 часов в диэтиловом эфире;
- При $t = 65\text{ }^\circ\text{C}$ в течение 5 часов с использованием смеси ТГФ и метанола в качестве растворителя.

Нами разработаны способы восстановления оксима 11*H*-индено[1,2-*b*]хиноксалин-11-она до 11-амино-11*H*-индено[1,2-*b*]хиноксалина. Полученные новые продукты идентифицированы методом ЯМР ¹H. Дальнейшее исследование будет направлено на расширение ряда производных 11*H*-индено[1,2-*b*]хиноксалин-11-она.

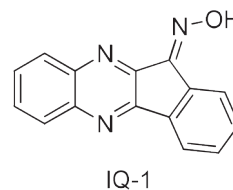


Схема 1.

Список литературы

- I. A. Schepetkin, S. V Kushnarenko, G. Özek, L. N. Kirpotina, P. Sinharoy, G. A. Utegenova, K. T. Abidkulova, T. Özek, K. H. Baser, H. Kemal, A. R. Kovrizhina, A. I. Khlebnikov, D. S. Damron, M. T. Quinn. *Modulation of Human Neutrophil Responses by the Essential Oils from Ferula akitschkensis and their Constituents // J. Agric. Food Chem.*, 2016.
- Khan, Madiha Sahar; Munawar, Munawar Ali; Ashraf, Mohammad; Alam, UMBER; Ata, Athar; Asiri, Abdullah Mohamed; Kousar, Samina; Khan, Misbahul Ain // *Bioorganic and Medicinal Chemistry*, 2014. – № 3. – P. 22.
- Tseng, Chih-Hua; Chen, You-Ren; Tzeng, Cherng-Chyi; Liu, Wangta; Chou, Chon-Kit; Chiu, Chien-Chih; Chen, Yeh-Long.