Восстановительное сочетание нитроаренов с карбоновыми кислотами с образованием амидов

Лосев M.A.

Студент 3 курса

Руководитель профессор Чусов Д.А.

[*Национальный исследовательский университет*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8)*«Высшая школа экономики»*

*E-mail: mihaillosev5@gmail.com*

Амидные связи являются одной из наиболее важных функциональных групп в химии и биологии. Они содержатся в широком спектре соединений, включая пептиды, белки, полимеры и лекарственные препараты. Классический подход к синтезу амидов обычно подразумевает модификацию карбоновой кислоты с выделением соответствующих реакционноспособных промежуточных продуктов (например, сложных эфиров, ангидридов или хлорангидридов), или *in situ* модификацию с использованием определенных добавок (таких как N,N'‑карбонилдиимидазол, 1,3-дициклогексилкарбодиимид и т.д.) [1]. Подобные модификации часто требуют использования стехиометрических количеств активаторов, в результате чего образуются эквимолярные количества потенциально опасных отходов, снижается атом-экономичность процесса.

Одним из возможных способов преодоления этих проблем является использование нитроаренов в качестве источника азота и их взаимодействие с карбоновыми кислотами без активаторов. Нитроарены являются стабильными и дешевыми реагентами. Более того, восстановление нитроаренов является классическим и простым способом получения соответствующих аминов. Описанные в литературе методы используют эквимолярные количества восстановителей (силаны, фосфины, металлы), что затрудняет очистку и снижает атом-экономичность [2]. Ранее в нашей научной группе была разработана реакция нитроаренов с карбоновыми кислотами, с использованием конвертерного газа в качестве восстановителя [3]. В данной работе мы продолжили исследование этого подхода и разработали катализируемый родием метод, использующий монооксид углерода в качестве восстановителя, позволяющий синтезировать алифатические и ароматические амиды с большим разнообразием функциональных групп. Данный подход решает основные проблемы ранее описанных методов прямого амидирования нитросоединениями такие как: использование твердых восстановителей, высокие загрузки карбоновых кислот и низкая селективность.



Рис. 1. Актуальность и преимущества выполненной работы

1. Dunetz, J. R.; Magano, J.; Weisenburger, G. A. *Org Process Res Dev* **2016**, *20* (2), 140–177.
2. Ning, Y.; Wang, S.; Li, M.; Han, J.; Zhu, C.; Xie, J. *Nat Commun* **2021**, *12* (1), 4637.
3. Runikhina, S. A.; Afanasyev, O. I.; Kuchuk, E. A.; Perekalin, D. S.; Jagadeesh, R. V.; Beller, M.; Chusov, D. *Chem Sci* **2023**, *14* (16), 4346–4350.