**Оптимизация реакции Дильса-Альдера между тиофеном и N-фенилмалеимидом. Синтез тионорборненов**

***Жерносек А.А., Циулина Е.Н., Зубков Ф.И.***

*Студент, 3 курс бакалавриата*

*Российскийуниверситет дружбы народов имени Патриса Лумумбы,*

*факультет физико-математических и естественных наук, Москва, Россия*

*E-mail: zhernosek.anna.4@mail.ru*

Реакция Дильса-Альдера, выступая классическим примером [4+2] циклоприсоединения, является ценным методом органического синтеза. Высокая стерео- и региоселективность делают ее незаменимой в получении шестичленных циклов, включая природные продукты, полимеры и фармацевтические препараты.

Многие реакции Дильса-Альдера требуют высоких температур, катализ кислотами Льюиса и Бренстеда, а также применение сверхвысоких давлений (более 6 кбар) для их инициации. Теоретически, такие условия позволяют осуществлять реакции, которые ранее считались невозможными, либо значительно увеличивать скорость и повышать выход продуктов уже известных реакций.

За основу был взят подход, опубликованный в 2022 г. [10]. Он позволяет получать аддукты между тиофеном и малеимидами при атмосферном давлении с использованием трихлорида алюминия (AlCl₃) в качестве катализатора. Однако, в упомянутой выше работе выход соответствующих аддуктов не превышал 33,4 % для экзо-аддукта и 6,8% для эндо-аддукта. Следовательно, предложенный метод [10] требовал оптимизации.

Целью данной работы являлся поиск оптимальных условий проведения реакции Дильса-Альдера между тиофеном и N-фенилмалеимидом для достижения максимального выхода циклоаддукта, исследуя влияние различных параметров реакции, таких как наличие сорбента, количество добавленного катализатора, давления и температуры.

Схема реакции, ее условия и результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Реакция Дильса-Альдера между тиофеном и N-фенилмалеимидом

|  |
| --- |
|  |
| Условия | Выход, % | Соотношение экзо-3/эндо-4, % |
| 1 экв. AlCl3, CH2Cl2, 0.001 кбар, к. темп., Ar | 23 | 95/5 |
| 2 экв. AlCl3, CH2Cl2, 0.001 кбар, к. темп., Ar | 31 | 100 экзо |
| 1 экв. AlCl3, CH2Cl2, 0.001 кбар, к. темп., Ar, акт. С | 0 | – |
| 1 экв. AlCl3, CH2Cl2, 0.001 кбар, к. темп., Ar, силикагель | 0 | – |
| Р-р AlCl3 с конц. 0,2 экв., Ar, CH2Cl2, 10 кбар, 5 дней, к. темп. | 54 | 53/47 |

**Литература**

1. New Experimental Conditions for Diels–Alder and Friedel-Crafts Alquilation Reactions with Thiophene: A New Selenocyanate with Potent Activity against Cancer. – 2022.