

## Фотоарилотропия 5-арилоксинафто[1,2,3-*cd*]индол-6(2*H*)-онов в дезаэрированных растворах

© Каргина<sup>1</sup> Ольга Ивановна, Притчина<sup>2а,б</sup> Елена Анатольевна,  
Фоминых<sup>3+</sup> Ольга Игоревна, Горностаев<sup>3\*+</sup> Леонид Михайлович

<sup>1</sup> Кафедра фармации и химии Уральский государственный медицинский университет. ул. Репина, 3. г. Екатеринбург, 620028. Россия. E-mail: kargina-usma87@yandex.ru

<sup>2а</sup> Факультет естественных наук. Новосибирский национальный исследовательский государственный университет. ул. Пирогова, 2. г. Новосибирск, 630090. Россия. E-mail: e.pritchina@g.nsu.ru

<sup>2б</sup> Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН. ул. Институтская, 3. г. Новосибирск, 630090. Россия. E-mail: pritchina@kinetics.nsc.ru

<sup>3</sup> Кафедра биологии, химии и экологии. Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. ул. А. Лебедевой, 89. г. Красноярск, 660049. Россия. E-mail: gornostaev@kspu.ru

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** фотоарилотропия, *пери*-арилоксиантрахиноны, *ана*-арилоксиантрахиноны, флуоресценция.

### Аннотация

Полициклические хиноны, содержащие арилоксигруппу в *пери*-положении к карбонильной группе способны фотоизомеризоваться в *ана*-хиноны, что приводит к батохромному сдвигу. Такая изомеризация была обнаружена в 1971 году. В дальнейшем российские исследователи внесли наибольший вклад в изучение арилотропных фотоизомеризаций. Было найдено, что арилотропные превращения характерны для арилоксинафтаценхинонов, антра- и нафтаценпиридонов. Также было найдено, что присутствующие в молекулах арилоксихинонов алкиламиногруппы могут приводить к большому батохромному сдвигу. Подобные арилотропные перегруппировки позволяют синтезировать вещества, обладающие практически важными свойствами. Например, арилотропные изомеризации арилоксихинонов, содержащие фрагменты краун-эфиров предложены в качестве катион-рецепторов. Как правило, продукты фотоарилотропии менее устойчивы, чем исходные хиноидные соединения. Механизм арилотропных перегруппировок исследовался для различных арилоксихиноидных соединений. Согласно исследованиям швейцарских ученых, арилотропная изомеризация протекает с образованием промежуточного триплетного бирадикального спиросоединения, что было подтверждено также другими учеными.

Описано несколько способов получения 6*H*-6-оксонатра[1,9-*cd*]изоксазолов – потенциальных предшественников 5-арилоксинафто[1,2,3-*cd*]индол-6(2*H*)-онов. Так один из способов получения 6*H*-6-оксонатра[1,9-*cd*]изоксазолов основан на использовании доступных производных 1-амино-9,10-антрахинонов. Эти вещества диазотировали нитрозилсерной кислотой. Таким образом, была получена серия 6*H*-6-оксонатра[1,9-*cd*]изоксазолов, содержащих различные заместители в положениях 3,5,7 и др. Описанный способ получения замещенных антра[1,9-*cd*]изоксазолов не совсем удачен. В нашей работе замещенные 1-амино-9,10-антрахиноны диазотировались нитрозилсерной кислотой в уксусной кислоте и во многих случаях дальнейшие превращения солей диазония в 1-азидо-9,10-антрахиноны не включало их выделение.

Удобным методом превращения 6*H*-6-оксонатра[1,9-*cd*]изоксазолов в 5-арилоксинафто[1,2,3-*cd*]индол-6(2*H*)-оны является использование диметилсульфоксида (ДМСО). При обработке 6*H*-6-оксонатра[1,9-*cd*]изоксазолов ДМСО получались 1-*S,S*-диметил-*N*-(9,10-антрахинон-1-ил)сульфоксимида, которые далее в мягких условиях циклизовались в 5-арилоксинафто[1,2,3-*cd*]индол-6(2*H*)-оны. Эти продукты были целевыми в выполняемой работе.

В настоящем исследовании установлено, что арилотропные изомеризации 5-арилоксинафто[1,2,3-*cd*]индол-6(2*H*)-онов протекают в дезаэрированных растворах и приводят к 6-арилоксинафто[1,2,3-*cd*]индол-5(2*H*)-онам. Батохромный сдвиг электронного спектра поглощения в ходе этих превращений составил ~100 нм. При облучении 5-арилоксинафто[1,2,3-*cd*]индол-6(2*H*)-онов в присутствии кислорода происходит их деградация. Полученные при облучении в бескислородных условиях 6-арилокси-нафто[1,2,3-*cd*]индол-5(2*H*)-оны отличаются повышенной устойчивостью, что, по-видимому, связано с электронодонорным действием  $\pi$ -избыточного пиррольного цикла на арилоксиеноновый фрагмент.

**Полная исследовательская публикация** \_\_ Каргина О.И., Притчина Е.А., Фоминых О.И., Горностаев Л.М. Интересно, что как исходные 5-арилоксинафто[1,2,3-*cd*]индол-6(2*H*)-оны, так и 6-арилоксинафто[1,2,3-*cd*]индол-5(2*H*)-оны обладают флуоресцентными свойствами.

**Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:**

Каргина О.И., Притчина Е.А., Фоминых О.И., Горностаев Л.М. Фотоарилотропия 5-арилоксинафто[1,2,3-*cd*]индол-6(2*H*)-онов в деаэрированных растворах. *Бутлеровские сообщения*. 2023. Т.74. №5. С.1-13.

DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/23-74-5-1

**Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:**

Каргина О.И., Притчина Е.А., Фоминых О.И., Горностаев Л.М. Фотоарилотропия 5-арилоксинафто[1,2,3-*cd*]индол-6(2*H*)-онов в деаэрированных растворах. *Бутлеровские сообщения А*. 2023. Vol.5. No.2. Id.8.

DOI: 10.37952/ROI-jbc-RA/23-5-2-8