

УДК 547.556.31

ХИРАЛЬНЫЕ АЗО-ДОБАВКИ В АНИЗОТРОНОЙ ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СРЕДЕ

Тонкий И.С. (ИТМО), Пивень А.О. (ИТМО), Орлова Т. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат химических наук, доцент Муравьев А.А. (ИТМО)

Введение. Информация из хиральных азобензольных соединений в жидкий кристалл передаётся путем закручивания поля директора молекул, формирующих жидкокристаллическую фазу, и представляет интерес для создания нелинейных оптических сред [1]. Кроме того, присутствие фотопереключаемого азо-фрагмента открывает возможность создания материалов с фотонной запрещенной зоной [2]. Наличие перехода из транс- в цис-форму и хирального центра в таких добавках позволяет создавать материалы с настраиваемыми оптическими характеристиками, что имеет значительное значение для различных технологических приложений.

Основная часть. Для проведения исследований был синтезирован 4-Этокси-4'-цитронеллилоксиазобензол, который и выступал в дальнейшем в качестве хиральной азо-добавки. Были предложены две стратегии синтеза. Первая была сосредоточена на азосочетании. В качестве диазокомпонента был взят 4-этоксифенилдиазония хлорид, который был синтезирован из 4-нитрофенола, а азокомпонента – фенол. У полученного азосоединения водород был замещен на соответствующий хиральный хвост. Вторая стратегия основывалась на восстановлении 4-нитрофенола до 4,4'-азодифенола с последовательным замещением водорода в ОН-группе на этокси- и цитронеллил-радикал. Последняя оказалась более предпочтительнее из-за низкого содержания побочных продуктов. 4-Этокси-4'-цитронеллилоксиазобензол был получен с выходом 56%. Структура была подтверждена комплексом физических методов (ЯМР, масс-спектрометрия).

Далее был проведен ряд экспериментов по изучению ахиральных нематиков с полученным веществом. Были подобраны оптимальные условия для изомеризации из транс-формы в цис- и обратно. Перед проведением экспериментов над оптическими возможностями контроля образцов были изучены основные оптические свойства.

Выводы. Была разработана стратегия синтеза 4-Этокси-4'-цитронеллилоксиазобензола. Полученный продукт использовался в экспериментах по созданию фоточувствительных материалов на основе жидких кристаллов. В результате исследования было изучено какие изменения претерпеваются в жидкокристаллической фазе при фотопереклучении полученного азосоединения. Фотоиндуцированное обратимое изменение конформаций азо-добавки может быстро модулировать синюю фазу между ВРІ и ВРІІІ-подобной структурой. Это влечет к быстрому, а главное к обратимому манипулированию фотонной запрещенной зоной.

Список использованных источников:

1. Mateos-Timoneda M. A., Crego-Calama M., Reinhoudt D. N. Supramolecular chirality of self-assembled systems in solution //Chemical Society Reviews. – 2004. – Т. 33. – №. 6. – С. 363-372.
2. Chen L. J., Lin J. D., Lee C. R. An optically stable and tunable quantum dot nanocrystal-embedded cholesteric liquid crystal composite laser //Journal of Materials Chemistry C. – 2014. – Т. 2. – №. 22. – С. 4388-4394.