

ФОТОФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОДУКТОВ МЕДЛЕННОГО ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ 3-НИТРО-4,5-ДИГИДРО-1,2,4-ТРИАЗОЛ-5-ОНА (НТО)

А. В. Станкевич^{1,2}, Д. С. Ячевский¹, Г. Л. Русинов¹

¹Институт органического синтеза им. И. Я. Постовского, УрО РАН, Екатеринбург, Россия

²ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ им. академ. Е. И. Забабахина», Снежинск, Россия

Одним из определяющих факторов фотоактивности вещества является его строение, то есть элементный состав и тип химических связей между элементами. В свою очередь, строение вещества определяется прекурсорами его синтеза и механизмами химических реакций, которые формируют связи между атомами. Принимая данные факты во внимание, можно попытаться за счет изменения механизма химических реакций термораспада влиять на фотоактивность продуктов [1].

В данной работе предпринята попытка получения углеродно-нитридных материалов (УНМ) с высокой фотофизической активностью, увеличивающейся по мере уменьшения частотных характеристик электромагнитного излучения (ЭМИ) источника воздействия. В качестве прекурсора синтеза УНМ выбран 3-нитро-4,5-дигидро-1,2,4-триазол-5-он (НТО), позволяющий за счет изменения условий термического разложения регулировать строение и, соответственно, свойства получаемого фотоактивного материала.

Синтез фотоактивных веществ проводился в азотсодержащей атмосфере при термическом воздействии на НТО до точки окончания экзотермических превращений согласно данным ДСК анализа [2] (рис. 1). О предположительном строении конденсированных продуктов термического разложения НТО сообщалось в работе [2]. Однако анализа строения продуктов разложения в работе не показано. Отсутствуют данные о элементном составе, спектральных свойствах: энергии колебательных состояний и электронное строение.

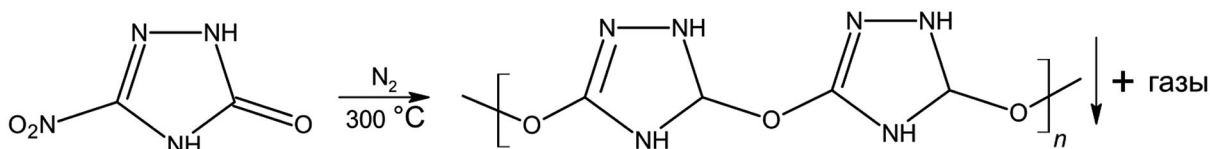


Рис. 1. Изготовление фотоактивных веществ из НТО

Измерение фотолюминесценции выполнялось с помощью лазерной накачки и регистрации отраженного от образца сигнала CCD детектором (Andor). Воздействие производилось через объектив с увеличением 10×. Лазерная накачка выполнялась тремя источниками с длиной волны 473, 532 и 633 нм, для которых диаметр пятна взаимодействия лазерного излучения (ЛИ) составил 45, 30 и 40 мкм, соответственно.

В результате была показана зависимость элементного состава продуктов разложения НТО от интенсивности и величины термического воздействия, а также спектральных свойств от элементного состава.

Благодарности

Данное исследование выполнено при финансовой поддержке Российского Научного Фонда (соглашение №24-13-00420, дата 06.05.2024).

Литература

1. Станкевич, А. В. Фотофизическая активность продуктов медленного термического разложения 3-нитро-4,5-дигидро-1,2,4-триазол-5-она (НТО) [Текст] / А. В. Станкевич, Д. С. Ячевский, Г. Л. Русинов // Сибирский физический журнал. – 2025. – в печати.
2. Singh, G. Studies on energetic compounds. Part 16. Chemistry and decomposition mechanisms of 5-nitro-2, 4-dihydro-3H-1, 2, 4-triazole-3-one (NTO) [Text] / G. Singh, I. P. S. Kapoor, S. K. Tiwari, P. S. Felix // Journal of hazardous materials. – 2001. – Vol. 81, No. 1–2. – P. 67–82.