

Голушвина И.Г. и др.
Б1-13-83-825.



806/84

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

С344.1эс
Г-626

Б1-13-83-825

ДЕПОНИРОВАННАЯ ПУБЛИКАЦИЯ

Дубна 1983.

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория высоких энергий

СЗМ 14
5-6/83

И.Г.Голутвина, Л.А.Жильцова, Е.Н.Матвеева

Б1-13-83-825

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЛАСТМАССОВЫХ СЦИНТИЛЛЯТОРОВ
С БЕСКИСЛОРОДНЫМ ИНИЦИАТОРОМ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ.

Депонированное сообщение.

Р7
В 1983
08.12.83

Объединенный институт
ядерных исследований
СЗМ 14

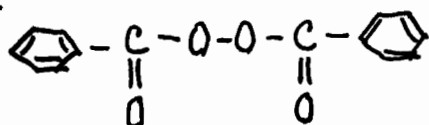
Дубна, 1983 г.

А Н Н О Т А Ц И Я

В работе проведено исследование свойств динитрила - 2-азо-бис-изомасляной кислоты с целью выяснения возможности его использования в качестве бескислородного инициатора полимеризации при изготовлении пластмассовых сцинтилляторов.

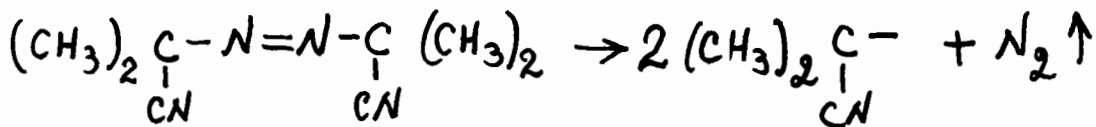
Как известно, применение инициатора при изготовлении пластмассовых сцинтилляторов (ПС) на основе стирола ускоряет процесс полимеризации, позволяет проводить его при более низких температурах и увеличивает стабильность ПС во времени [1,2]. Сцинтилляционные характеристики ПС (прозрачность, световой выход) в большой степени зависят от молекулярного веса полимерной основы. [3] По мере уменьшения молекулярного веса уменьшается прозрачность основы в коротковолновой области (260 - 300 нм), приводящая к снижению светового выхода ПС. Молекулярный вес полимера различен в зависимости от режима полимеризации. Особенно сильно сказывается влияние температуры. Полимеры высокого молекулярного веса, с малым содержанием низкомолекулярных фракций, получают при низких температурах полимеризации.

Применяемая в качестве инициатора полимеризации стирола перекись бензоила



снижает содержание низших полимергомологов в полимерной основе ПС. Однако, снижение светового выхода у ПС с перекисью бензоила, наблюдаемое некоторыми авторами, связано с тушащим действием кислородсодержащих соединений - продуктов распада перекиси бензоила.

Динитрил -2- азо-бис-изомасляной кислоты (НМК) по сравнению с перекисью бензоила имеет то преимущество, что не обладает окисляющим действием и при распаде на свободные радикалы выделяет азот:



Кроме того, НМК является фотосенсибилизатором - распадается на свободные радикалы под действием света при комнатной температуре. Это способствует образованию зародышей полимеризата при более низких температурах и более равномерному формированию молекулярных цепей.

С целью выяснения возможности использования НМК в качестве инициатора полимеризации при приготовлении ПС, были сняты спектры пропускания НМК в различных растворителях на СФ-16. Результаты приведены на рисунках 1 - 4. Из рисунков видно, что при концентрациях НМК больше 0.05% вес. наблюдается уменьшение пропускания в области 320-380 нм, что соответствует области люминесценции пара-терфенила и потому нежелательно.

Исходя из этого, была выбрана оптимальная концентрация инициатора НМК - 0.05% вес. и отработан соответствующий режим полимеризации, по которому приготовлены образцы полистирола без люминесцентных добавок с НМК и без него. На рис. 5 и 6 приведены спектры пропускания этих образцов и их 1% растворов в хлороформе.

Как можно видеть инициатор НМК увеличивает пропускание полистирольной основы ПС в области люминесценции пара-терфенила. Анализ показал, что содержание остаточного мономера в образцах с НМК в 2 раза меньше, чем в образцах без инициатора (0.52% и 1,1% соответственно), таково и соотношение низкомолекулярных фракций в образцах.

Образцы ПС (ϕ 30 мм, h 10 мм) с 2% вес. пара-терфенила и 0.04% вес. РОРОР с НМК обладают лучшим пропусканием (на 15-20%) в области выше 400 нм (рис. 7).

Определение светового выхода и времени высвечивания на спектрометре, описанном в работе [4] у тонких образцов ПС с НМК и без него показало, что эти величины в пределах ошибок измерений совпадают.

Предлагается режим полимеризации, позволяющий получать качественные и стабильные по характеристикам образцы ПС с 0.05% вес. НМК. Растворение НМК и люминесцентных добавок в стироле или изготовление формполимера [5] проводят при температуре не выше 40° С. Дальнейшее повышение температуры до 120-130° С проводят в течении 4х-5 ти

часов и выдерживают 60 часов для осуществления полного процесса полимеризации (ост. мономер 0.3 - 0.5%).

Работа при низкой температуре (начальная температура полимеризации ПС с перекисью бензоила 90°C) предотвращает окисление смеси и уменьшает количество низших полимергомологов в готовом ПС.

ПС, полученные таким способом имеют хорошие сцинтилляционные характеристики и стабильны во времени.

М.И. Митин
Ю.И. Митин
М.И. Митин

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Н.Н. Шорыгина "Стирол", М. Гссхимиздат, 1950.
2. А.М.Шур "Высокомолекулярные соединения", М. 1966.
3. И.Г.Голутвина, Л.Н.Жильцова и др. Препринт ОИЯИ 12-7382 ..
4. С.В.Рихвицкий и др. Препринт ОИЯИ 13-80-21.
5. Л.Н.Жильцова и др. Препринт ОИЯИ 13-10862, 1977 г.

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

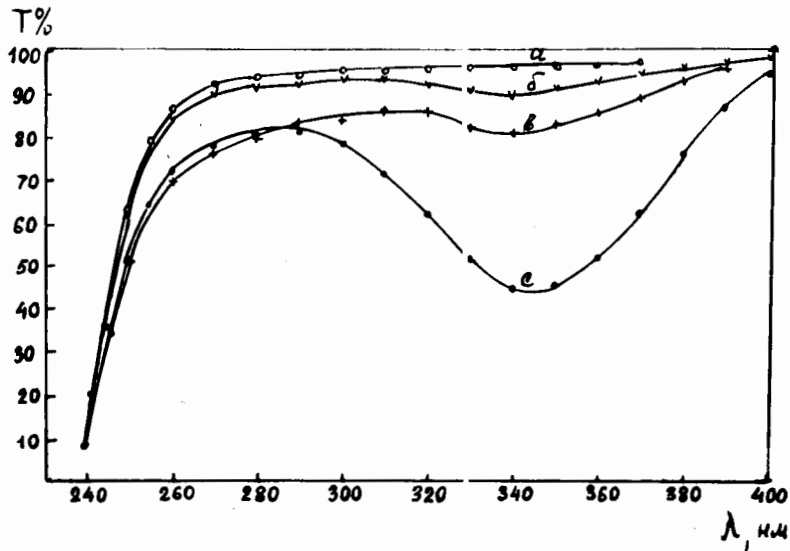


Рис. 1. Спектры пропускания НМК в зависимости от концентрации в хлороформе. Толщина слоя 5мм; кривая а - 0,005 НМК, кривая б - 0,05% НМК, кривая в - 0,1% НМК, кривая с - 0,5% НМК.

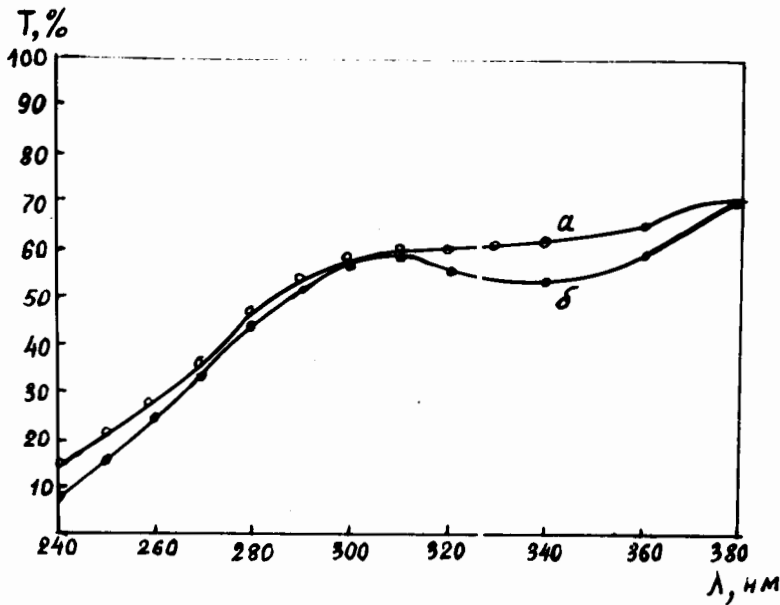


Рис. 2. Спектры пропускания НМК в зависимости от концентрации в диоксане. Кривая а - 0,05% НМК. Кривая б - 0,5 % НМК.

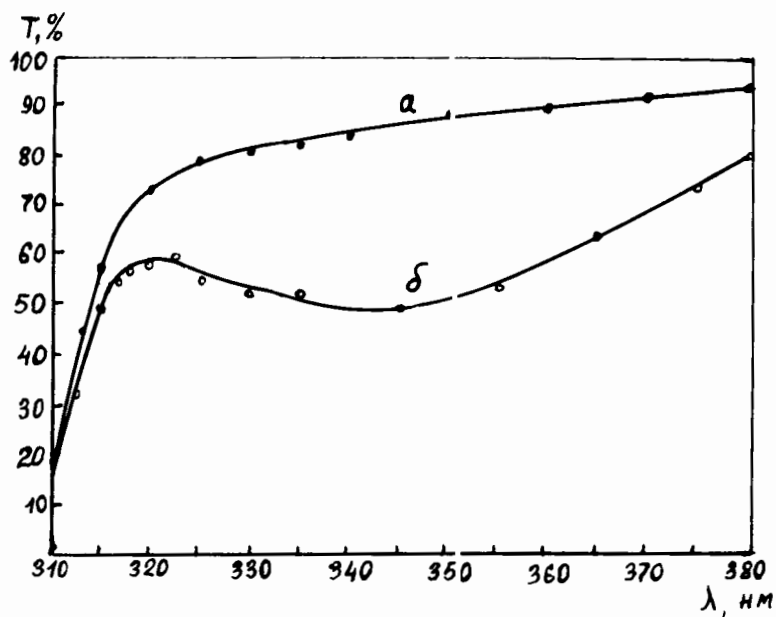


Рис.3. Спектры пропускания НМК в зависимости от концентрации в стироле. Кривая а - 0,05% НМК; кривая б - 0,5% НМК.

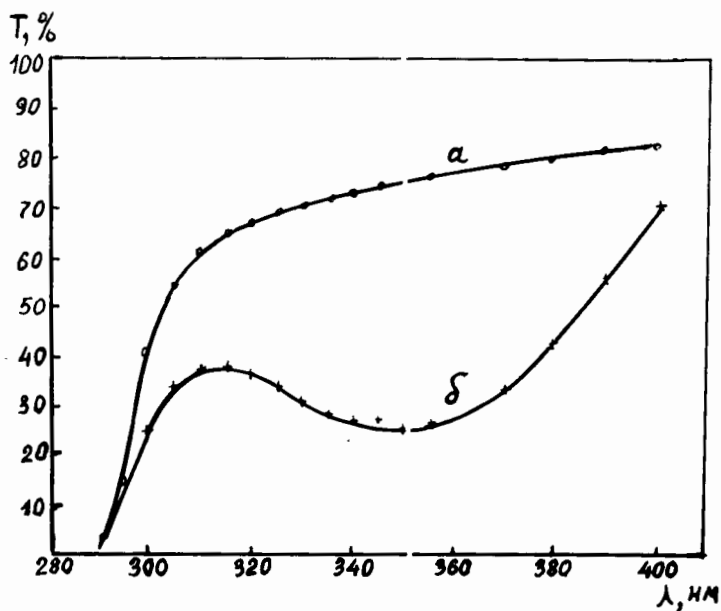


Рис.4. Спектры пропускания НМК в зависимости от концентрации в метилметакрилате. Кривая а - 0,05% НМК; Кривая б - 0,5% НМК.

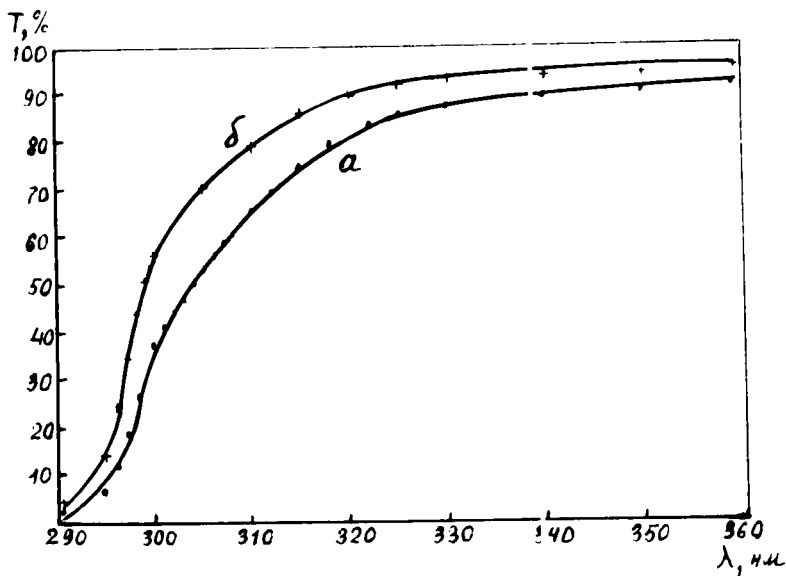


Рис. 5. Спектры пропускания полистирола толщина 10 мм.
Кривая а - полистирол;
Кривая б - полистирол + 0,05% НМК.

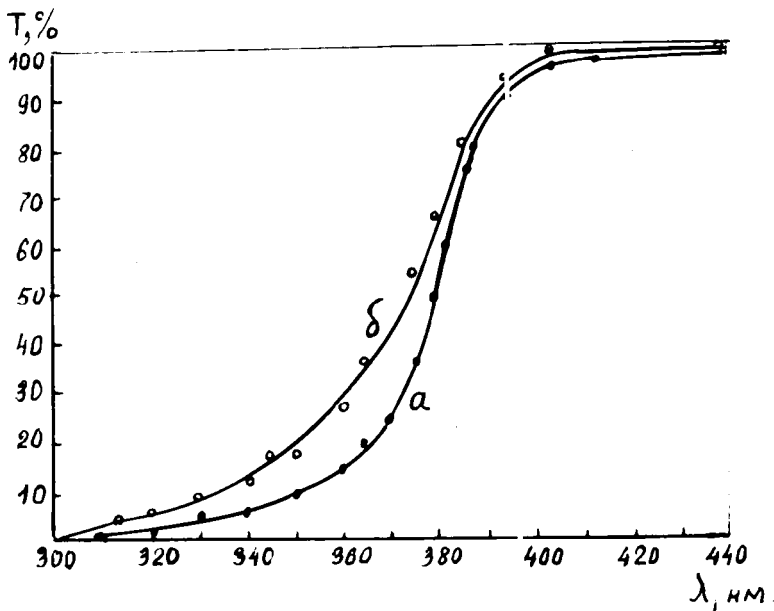


Рис. 6. Спектры пропускания 1% р-ра. полистирола в хлороформе.
Кривая а - 1% раствор полистирола;
Кривая б - 1% раствор полистирола + 0,05% НМК.

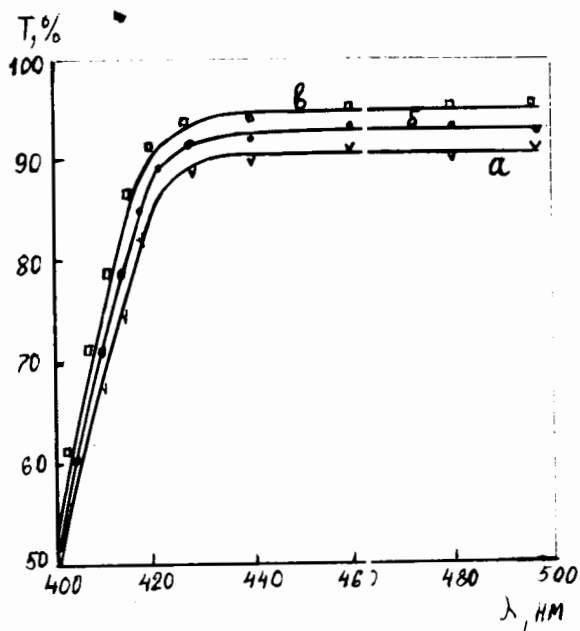


Рис. 7 . Спектры пропускания пластмассовых сцинтилляторов
2% терфенила + 0,04% PPOP с различными инициаторами.
Кривая а - ПС без инициатора;
Кривая б - ПС + 0,05% перекиси бензоила;
Кривая в - ПС ± 0,05% НМК.