

ОПТИКА И СПЕКТРОСКОПИЯ

УДК 539.2

DOI: 10.17223/00213411/66/1/117

ОСОБЕННОСТИ СЕНСИБИЛИЗИРОВАННОЙ ФОСФОРЕСЦЕНЦИИ НАФТАЛИНА
В ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОМ РАСТВОРЕ ЧЕТЫРЕХХЛОРИСТОГО УГЛЕРОДА

М.В. Ерина, М.И. Дерябин

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

Исследована чувствительность к возмущению донором энергии (бензофеноном) константы скорости дезактивации триплетных возбуждений акцептора (нафталина) в условиях усиления спин-орбитальной связи в молекулах акцептора тяжелыми атомами растворителя (четыреххлористого углерода). Для определения констант скоростей дезактивации триплетных возбуждений использовались времена затухания фосфоресценции. Показано, что влияние донора энергии бензофенона на скорость дезактивации триплетных возбуждений нафталина сводится к увеличению имеющейся спин-орбитальной связи, усиленной тяжелыми атомами растворителя, а не обусловлено возникновением нового типа спин-орбитального взаимодействия.

Ключевые слова: кинетика, сенсibilизированная фосфоресценция, нафталин, излучательная дезактивация, безызлучательная дезактивация, четыреххлористый углерод.

Введение

Триплет-триплетный перенос энергии электронных возбуждений (Т-Т перенос), протекающий по обменно-резонансному механизму, широко используется при исследовании фотопроцессов с участием органических молекул в триплетном состоянии в различных средах. В частности, в последние годы Т-Т перенос энергии электронных возбуждений исследовался в пленках Ленгмюра – Блоджетт [1], в светособирающих аппаратах природного фотосинтеза [2], в комплексах с кукурбит[7,8]урилами в воде [3], в гибридных наноструктурах [4] и в других системах. В связи с этим актуальным является получение новой информации о взаимном влиянии компонент донорно-акцепторных пар на скорость дезактивации их триплетных возбуждений в условиях возмущения электронных состояний внешней средой. Информативным инструментом в таких исследованиях является кинетика сенсibilизированной фосфоресценции [5].

Межмолекулярный Т-Т перенос энергии был обнаружен А.Н. Терениным и В.Л. Ермолаевым в 1952 г. в твердых растворах органических соединений [6]. Следствием данного вида переноса энергии электронных возбуждений является сенсibilизированная фосфоресценция (СФ) молекул акцепторов энергии. Основные закономерности Т-Т переноса энергии были установлены на основании результатов исследований влияния акцептора на параметры фосфоресценции донора и особенностей СФ акцептора [7, 8], которые удовлетворяли обменно-резонансному механизму, предложенному Декстером [9]. В первых работах, посвященных Т-Т переносу энергии, не наблюдалось отличия скорости затухания СФ от скорости затухания обычной фосфоресценции (ОФ) [7]. На основании этого был сделан вывод о том, что, несмотря на перекрывание электронных облаков компонентов донорно-акцепторных пар при Т-Т переносе энергии, донор не влияет на скорость дезактивации триплетных возбуждений молекул акцептора. Позже было показано, что СФ затухает быстрее ОФ, когда скорость дезактивации триплетных возбуждений донора намного больше, чем акцептора [10]. Однако это отличие, обусловленное увеличением скорости излучательной или безызлучательной дезактивации триплетных возбуждений, в [10] не было установлено. В [11–13] показано, что более быстрое затухание СФ обусловлено увеличением константы скорости излучательной дезактивации триплетных возбуждений акцептора при выполнении указанных выше условий. Экспериментально было установлено, что увеличение константы скорости излучательной дезактивации триплетных возбуждений Δk^r акцептора подчиняется закономерности

$$\Delta k^r = (k_{0A}^r \cdot k_{0D}^r)^{1/2} \exp(-\alpha R). \quad (1)$$

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>