

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР
Витебский технологический институт легкой промышленности
(ВТИЛП)

УДК 535.37

№ Гос. регистрации
81015608

Инв. № 0286.0 049434

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
кандидат технических наук
доцент



В.Е. Горбачик
В.Е. Горбачик

30 " декабря 1985 г.

ОТЧЕТ

о научно-исследовательской работе
Исследование триплетных состояний молекул многоатомных
органических соединений в газовой фазе.

ГБ-60

Начальник научно-исследова-
тельного сектора, инженер

И.Е. Правдивый

И.Е. Правдивый

Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., с.н.с.

А.А. Котов

А.А. Котов

Руководитель темы к.ф.-м.н., с.н.с.

А.А. Котов

А.А. Котов

Витебск, 1985

Библиотека ВГТУ



РЕФЕРАТ

Отчет I книга, 28 страниц, 3 рисунка, 39 источников

ТРИПЛЕТНЫЕ СОСТОЯНИЯ МОЛЕКУЛ, МНОГОАТОМНЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ
СОЕДИНЕНИЯ, ГАЗОВАЯ ФАЗА

Рассмотрены некоторые мономолекулярные и межмолекулярные процессы превращения электронной энергии в газовой фазе, протекающие с участием нижнего триплетного состояния.

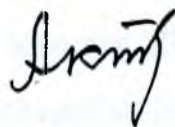
Показано, что в зависимости от температуры паров в люминесценции бензофенона при высокой температуре превалирует термическая замедленная флуоресценция, а при низкой - фосфоресценция.

Проведено теоретическое и экспериментальное изучение кинетики сенсibilизованной диацетилом аннигиляционной замедленной флуоресценции антрацена (САЗФ). Решены на ЭВМ кинетические уравнения, описывающие затухание САЗФ при слабом и мощном возбуждении. Сопоставление расчетов с экспериментальными результатами определены вклады чистой и смешанной аннигиляции в суммарное аннигиляционное свечение паров антрацена.

Показано, что отсутствие заметной фотопроводимости паров бензофенона при мощном возбуждении позволяет исключить из рассмотрения рекомбинационный процесс высвечивания.

Список исполнителей:

Руководитель темы,
старший научный сотрудник,
кандидат Физико-математических
наук



А.А.Котов

Ассистент



Т.М.Богданова

Ассистент



А.А.Джежора

ВВЕДЕНИЕ

Вопрос о фотопревращениях в многоатомных органических молекулах является принципиально важным для самых различных областей современного естествознания — физики, химии, биологии, биофизики и других наук, т.к. в основе многих химических и биологических процессов лежит акт взаимодействия света с веществом, его поглощением и последующим оптическим и безизлучательным преобразованием.

Значительный прогресс в понимании механизмов преобразования электронной энергии молекулами в значительной степени обязан исследованию их нижних триплетных состояний — самых нижних возбужденных состояний, обладающих большим временем жизни. Эта последняя особенность триплетного состояния позволяет довольно легко вести его прямое наблюдение с помощью самых различных спектральных методов. А так как заселение и дезактивация триплетного состояния осуществляются через другие энергетические состояния молекул, то представляется возможным, наблюдая за его свойствами, получить информацию о свойствах этих состояний и о динамике развития фотопревращений.

Особый интерес в исследовании энергетики многоатомных молекул представляет исследования в газовой фазе, где удается в ряде случаев исключить взаимодействие между молекулами и получить данные об индивидуальных особенностях молекул. Меняя условия эксперимента можно проследить за влиянием на внутримолекулярные процессы окружающей среды и перейти к исследованию межмолекулярных процессов преобразования энергии возбуждения.

Электронно-возбужденные молекулы в триплетном состоянии содержат два электрона с неспаренными спинами на различных орбиталях. Такие молекулы являются парамагнитными. Следовательно, макроскопические совокупности триплетных молекул, в том числе и оптические, в некоторой степени могут определяться взаимодействием между этими парамагнитными частицами. А поэтому возможно влияние внешнего магнитного поля на процессы взаимодействия между триплетными молекулами (например, на процессы триплетной аннигиляции). Синглет-триплетная конверсия, обусловленная внутренними магнитными взаимодействиями в молекуле, также может быть подвержено влиянию внешнего магнитного поля. Из сказанного следует, что изучение влияния магнитного поля на фотопроцессы, протекающие с участием триплетного состояния молекул, позволит, по видимому, получить дополнительную информацию о его свойствах по сравнению с той, которая получается из спектрально-кинетических измерений.

I. Исследование фотопроводимости паров бензофенола

При возбуждении люминесценции органических соединений в газовой фазе малоинтенсивной радиацией ламповых источников концентрация триплетных молекул сравнительно невелика, и взаимодействием их в случае мономолекулярного высвечивания можно пренебречь. При такой ситуации закон затухания люминесценции паров бензофенола является экспоненциальным, и длительность люминесценции однозначно определяется из кривой затухания / I /.

Использование мощных лазерных источников возбуждения создает высокие концентрации триплетных молекул, что существенным образом отражается на кинетике замедленного свечения

- / 17/. Н.Турро. Молекулярная фотохимия. М., "МИР" (1967).
- /18/. Н.А.Борисевич. Возбужденные состояния сложных молекул в газовой фазе. Мн. "Наука и техника", (1967).
- / 19/. U. Laoe, J.C. Hsieh, P.K. Ludwig. *Chem. Phys. Lett.*, 22, 150 (1973).
- / 20/. C.W. Ashpole, S.J. Formosinho, M.A. West. *J. Chem. Soc. Farad. Trans. II*, 71, 615 (1975).
- / 21/. А.А.Котов. Автореф. канд. дисс., Мн. (1971)
- / 22/. А.А.Котов, В.Г.Павлова. Известия АН СССР, сер. физич. 39, 2290 (1975).
- /23/. А.В.Дорохин, А.А.Котов. Доклады АН БССР, 23, 127 (1979).
- / 24/. C.C. Badcock et al. *Amer. Chem. Soc.*, 94, 19 (1972).
- / 25/. Н.А.Прилежаева, В.Г.Плотников. Элементарные фотопроцессы в молекулах. М.-Л., "Наука" (1966)
- /26/. Е.Л.Франкевич, И.А.Сополик. УФН, III, 261 (1973).
- /27/. Е.Л.Франкевич, Б.И.Румянцев. Письма ЖЭТФ, 6, 553 (1967).
- / 28/. R.C. Jonson, R.E. Merrifield. *Phys. Rev. Lett.*, 19, 285 (1967)
- / 29/. Е.Л.Франкевич, Е.И.Балабанов. Письма ЖЭТФ, I, 33 (1965).
- /30/. Е.Л.Франкевич, И.А.Соколик. Письма ЖЭТФ, 14, 677 (1971).
- /31/. С.И. Кубарев и др. ДАН СССР, 204, 376 (1972).
- / 32/. R.C. Jonson, R.E. Merrifield. *Phys. Rev.*, B1, 896 (1970).
- /33/. R.L. Faulkner. *J. Am. Chem. Soc.*, 91, (1969).
- /34/. A. Gupta, G.S. Hammond. *J. Chem. Phys.*, 57, 1798 (1972).
- /35/. P.W. Atkins. *Chem. Phys. Lett.*, 18, 335 (1973)

/36/. I. Matsuzaki, S. Nagakura. *Chem. Lett.*, 7, 675 (1974).

/37/. I. Matsuzaki, S. Nagakura. *Chem. Phys. Lett.*, 37, 204 (1976).

/38/. Б.Ф.Минаев. *Опт. и спектр.*, 44, 256 (1978)

/39/. А.В.Дорохин, А.А.Котов, В.Т.Павлова. *ДАН БССР*, 22,
617 (1978)

Библиотека ВГУ



0 0 2 0 9 5 8 7