

## Излучательная дезактивация молекулярного синглетного кислорода в органических растворителях

Жарникова Е.С.<sup>1,2</sup>, Джагаров Б.М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси,

<sup>2</sup>Белорусский национальный технический университет

В работе были измерены относительные излучательные константы скорости ( $k_r^{отн}$ ) дезактивации  $O_2(a^1\Delta_g)$  в наборе органических растворителей и бинарной смеси ацетон-толуол. В качестве соединения-эталоны был выбран мезопорфирин IX диметилвый эфир, для которого квантовый выход фотосенсибилизированного образования  $O_2(a^1\Delta_g)$  ( $\gamma_\Delta$ ) в толуоле и ацетонитриле составляют соответственно величину  $\gamma_\Delta=0.75\pm 0.10$ .

Анализ данных показал, что значения  $k_r^{отн}$  хорошо коррелируют как с линейной функцией от показателя преломления среды  $n$ , так и с зависимостью от поляризуемости растворителя  $P$ . Величины  $k_r^{отн}$  в обычной и тяжелой воде значительно меньше значений в метаноле, несмотря на близкие значения показателей преломления этих растворителей. Для учета влияния среды использовался подход, в котором излучающий атом или молекула находится в своеобразной «полости», размеры которой превышают размеры излучающего диполя, и существенно меньше длины волны излучения. В случае виртуальной модели полости фактор локального поля  $f$  задается уравнением  $f_s(n)=(n^2+2)/3$ , а для реальной модели полости  $-f_p(n)=3n^2/(2n^2+1)$ . Следует отметить, что дипольный момент ( $M$ ) перехода  $a^1\Delta_g \rightarrow X^3\Sigma_g^-$  зависит от молекулярной поляризуемости  $\alpha$  ( $M \sim \alpha$ ), и следовательно, можно ожидать, что  $k_r^{отн} \sim \alpha^2$ .

На основании анализа экспериментальных значений относительных констант скоростей спонтанного излучения синглетного кислорода ( $a^1\Delta_g \rightarrow X^3\Sigma_g^-$ ) следует вывод, что наблюдаемые зависимости этой величины от диэлектрических свойств среды, обусловлены как собственными характеристиками излучающей молекулы, так и свойствами внешней среды, которые определяют фактор локального поля и плотность фотонных состояний поля.

Работа выполнена при финансовой поддержке ГПНИ («Конвергенция 3.1.04»).