

ЛАЗЕРНАЯ АКТИВАЦИЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО КИСЛОРОДА В АЭРИРОВАННЫХ РАСТВОРАХ. ОБСУЖДЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРОВ

Красновский А.А., Бендикис А.С., Гончаров С.Е., Козлов А.С.

ФИЦ Биотехнологии РАН, Москва, Россия

В докладе суммированы многолетние данные группы по лазерной активации растворенного кислорода в аэрированных органических растворителях и воде в естественных условиях. Данные получены путем измерения скоростей химического захвата синглетного кислорода и интенсивности его собственной флуоресценции. При действии лазерного облучения в интервале длин волн 600-1300 нм обнаружено два главных максимума спектра действия активации кислорода при 765 и 1273 нм. Относительная интенсивность этих максимумов зависела от природы растворителей. В неполярных гидрофобных средах полоса 765 нм в 7-8 раз меньше длинноволновой полосы. В воде и спиртах полоса 765 нм – в 1,5-2 раза меньше ИК полосы. Кроме этих главных полос обнаружены существенно более слабые полосы при 690 и 1070 нм. Первая – примерно в 15 раз слабее, чем полоса 765 нм, вторая во всех средах – примерно в 100 раз слабее, чем полоса 1273 нм. Все обнаруженные максимумы примерно соответствуют по длине волны полосам поглощения газообразного кислорода в атмосфере Земли. Однако относительные интенсивности полос отличаются от полос поглощения атмосферного кислорода на порядки величины. При действии красного света 630 нм достоверной генерации синглетного кислорода обнаружить не удалось. Однако она обнаруживалась при действии излучения в зеленой, синей и фиолетовой области, которые, как показано, не связаны с прямым возбуждением кислородных молекул. На основе этих данных измерены спектры поглощения кислорода, растворенного в органических растворителях и воде в нормальных условиях. Обсуждаются значение полученных данных для понимания спектроскопии растворенного кислорода и механизмов биологического и терапевтического действия лазеров. Подробная информация приводится в цитированных ниже публикациях и указанных в них ссылках. Работа частично поддержана грантом РФФИ № 19-04-00331 А и госзаданием ФИЦ Биотехнологии РАН.

Библиографические ссылки

1. Krasnovsky A.A., Kozlov A.S. Laser photochemistry of oxygen. Application to studies of the absorption spectra of dissolved oxygen molecules // *J. Biomed. Photonics & Engineering*. 2017. Vol. 3, P. 010302: 1-10.
2. Krasnovsky A.A., Kozlov A.S., Benditkis A.S. Comparison of Photodynamic Activities of Molecular Oxygen and Porphyrins // *Macroheterocycles*. 2019. Vol. 12, P. 171-180.
3. Kozlov A.S., Egorova O.N., Medvedkov O.I., Krasnovsky A.A. Activation of oxygen molecules by 1070 nm laser radiation in aerated solvents // *Optics Lett.* 2021. Vol. 46. No. 3/1, P. 556-559
4. Benditkis A.S., Kozlov A.S., Goncharov S.E., Krasnovsky A. A. Detection of the Fraunhofer band B (690 nm) in the absorption spectra of oxygen in aerated solvents. // *J. Opt. Soc. of America, series B*. 2021. Vol. 38, No 11. P. 3410-3415.
5. Krasnovsky A. A., Kozlov A. S., Benditkis A. S. Laser activation of oxygen in aerated solvents. Measurement of the absorption spectra of oxygen dissolved in aerated solvents under natural conditions. // *Russ. Phys. J.* 2022. Vol. 64, No. 11, P. 2035-2045