

СВОЙСТВА ТРИПЛЕТНЫХ СОСТОЯНИЙ СИНТЕТИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ СЕНСИБИЛИЗАТОРОВ

Triplet state properties of synthetic and natural sensitizers

Соколова Н. В., Брянцева Н. Г., Неволнова К. А., Чайковская О. Н.

Физический факультет Национального исследовательского Томского государственного университета, Новособорная пл., д. 1, Томск, 634050, Россия
e-mail: sokolova@phys.tsu.ru; tel: +7 3822 53-34-26, факс: +7 3822 53-30-34

Фотосенсибилизированные реакции протекают в частицах, не поглотивших первоначально квант излучения и сенсибилизация дает возможность индуцирования фотохимических превращений в области длин волн, где реагент прозрачен. При переносе энергии можно заселить те электронные состояния молекулы, которые не заселяются непосредственно при поглощении излучения, и фотосенсибилизированные процессы могут химически отличаться от несенсибилизированного фотолиза. Фотофизические свойства исследуемых соединений будут определять дальнейший ход фотохимических и фотобиологических процессов, так как все они протекают с участием электронно-возбужденных состояний, преимущественно триплетных. Только при установлении фундаментальных закономерностей связи таких свойств со строением можно планировать целенаправленный синтез (или выделение из природных объектов) новых, перспективных для применения веществ [1]. В работе проведено теоретическое и экспериментальное исследование спектров поглощения из возбужденного триплетного состояния псораленовых сенсибилизаторов. Определены наиболее интенсивные полосы триплет-триплетного (Т-Т) поглощения. Проведено сравнение экспериментальных спектров Т-Т-поглощения с теоретическими характеристиками Т-Т переходов. При температуре 77К измерены спектры фосфоресценции пяти соединений. Измерение квантовых выходов фосфоресценции выполнено методом сравнения с эталоном (8-метоксипсорален). Для исследуемых молекул при температуре 77К было определено время жизни фосфоресценции. Для соединений 3,4-фенил-4',5'-циклогексилпсорален; 4'-метил-3,4-циклогептилпсорален; 4',5'-диметил-3,4-циклогексилпсорален это время равно 1,1; 1,25 и 2,5 с, соответственно. Для всех исследуемых соединений основным каналом дезактивации энергии является фосфоресценция. Значительная величина квантового выхода фосфоресценции (25–70%) получена для исследованных соединений, наиболее интенсивно фосфоресцирующим соединением является 3,4-фенил-4',5'-циклогексилпсорален. Квантово-химическим методом ЧПДПС получены данные по положению нижних возбужденных триплетных состояний и подтверждены экспериментальными данными. При измерении спектров Т-Т поглощения найдены как интенсивные (в области 319–325 нм), так и менее интенсивные переходы.

Кроме того в работе обсуждаются свойства триплетных состояний гуаниновых кислот различного происхождения и условия, при которых такие структуры обнаруживают фотосенсибилизационные свойства.

Настоящая работа выполнена при поддержке Программы повышения международной конкурентоспособности Томского государственного университета на 2013–2020 гг., а также задания Минобрнауки России № 2014/223 на выполнение государственных работ в сфере научной деятельности в рамках базовой части государственного задания, код проекта 1766.

I. Dall'Acqua F., Viola G., Vedaldi D., in *CRC Handbook of Organic Photochemistry and Photobiology*, 2003, Ed., Horspool W., Lenci F. Boca Raton London New York Washington: CRC PRESS, 142-1 – 142-17.