

RAMAN AND RAYLEIGH SCATTERING/FLUCTUATIONS AS AN INDICATOR OF STRUCTURAL ASSOCIATES OF AQUEOUS SOLUTIONS

Pershin S.M.^{1,2}, Bunkin A.F.², Grishin M.Ya.¹, Lednev V.N.¹, Fedorov A.N.¹, Palmina N.P.³

¹Prokhorov Institute of General Physics, Russian Academy of Sciences, ul. Vavilova 38, Moscow, 119991 Russia, e-mail: pershin@kapella.gpi.ru

²Concern Agat, 29, Entuziastov shosse, Moscow, 105275 Russia

³Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS, Kosygin str. 4, Moscow, 119334 Russia

Литература

1. Кобылянский В.В., О возможностях исследования структуры воды с использованием синхротронного излучения, Морские информсистемы, 2015, Т.1, №7 С. 70-79.
2. Першин С.М. и др., // ДАН. 2015.
3. Першин С.М. Орто-пара-спин-конверсия H₂O в водных растворах как квантовый фактор парадоксов Коновалова // Биофизика. 2014, Т.59, №6. С. 1209-1219.
4. Коновалов А.И., Рыжжина И.С. Образование наноассоциатов — ключ к пониманию физико-химических и биологических свойств высокоразбавленных водных растворов // Известия Академии наук. Серия химическая. 2014, № 1. С. 1-14

ОКИСЛЕНИЕ ВОДЫ В ПРОЦЕССЕ ФОТОСИНТЕЗА

Пищальников Р.Ю.

Институт общей физики им. А.М. Прохорова, РАН,
119991, Россия, Москва, ул. Вавилова, 38, E-mail: rpishchal@kapella.gpi.ru

Процессы фотосинтеза, происходящие в живой природе, играют фундаментальную роль в преобразовании солнечной энергии в энергию химических связей. Главной реакцией фотосинтеза является многоступенчатая реакция окисления воды, в результате которой выделяется молекулярный кислород [1]. Особенности химических процессов фотосинтетического окисления воды у прокариотов и эукариотов были досконально исследованы в прошлом веке. Было показано, что полный цикл окисления воды (цикл Кока) происходит в четыре этапа и локализован в пигмент-белковом комплексе фотосистемы 2. Для эффективного окисления воды фотосистема 2 имеет марганцевый кластер, состоящий непосредственно из четырех атомов марганца, одного атома кальция и пяти молекул кислорода. Наличие рентгеноструктурных данных на сегодняшний день не позволяет однозначно оценить пространственное расположение атомов в кластере, а также распределение ролей в процессе окисления воды.

Мы предприняли попытку ab-initio квантово-механического моделирования четырёхтактного процесса окисления воды с учётом спиновых состояний компонентов кластера с целью получения количественных характеристик процесса. Обсуждается возможная роль орто-пара состояний молекул воды на протяжении всего цикла Кока. Произведена оценка характерных времён кинетик водоокисления S-цикла.

Работа выполнена при поддержке программы фундаментальных исследований президиума РАН «Сверхчувствительные сенсоры и гигантское усиление полей оптическими метаматериалами», НШ № 214.2012.2 и гранта РФФИ 14-02-00018И

WATER OXIDATION IN PHOTOSYNTHESIS

R.Y. Pishchalnikov

A.M. Prokhorov General Physics Institute, Russian Academy of Sciences, E-mail: av@biophys.ru

Литература

1. Shevela, D., Pishchalnikov, R. Y., Eichacker, L. A., and Govindjee // Stress biology of cyanobacteria: molecular mechanism to cellular responses pp 3-40, CRC Press, USA., 2013