

Изучение влияния мицеллообразования плуроника F68 в водной среде на растворение гидрофобного фталоцианина методом ЯМР

Е.С. Бабичева¹, Н.С. Шубина¹, А.М. Перепухов¹, А.В. Максимычев¹, В.М. Негримовский²

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

²ФГУП "ГНЦ "НИОПИК"

Фталоцианины – класс соединений, широко применяемый в промышленности и медицине в качестве красителей или фотосенсибилизаторов в фотодинамической терапии [1]. Многие вещества этого класса обладают высокой гидрофобностью, что затрудняет их использование в водных средах. В данной работе изучался процесс сольубилизации модельного фталоцианина – октасенса – в присутствии поверхностно-активного вещества плуроника F68, представляющего собой триблоксополимер этилен- и пропиленоксида (рис. 1). Для изучения взаимодействия октасенса и плуроника использовались методы ЯМР.

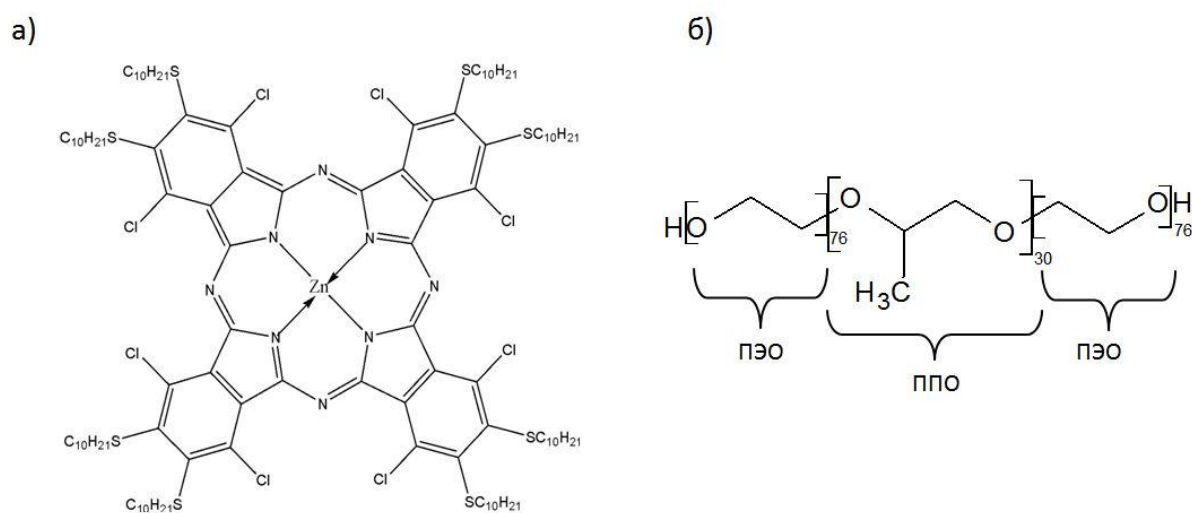


Рис. 1 Структуры модельного фталоцианина – октасенса (а) - и плуроника F68 (б)

Процесс мицеллообразования плуроника изучен на основании анализа химических сдвигов сигналов в спектрах ¹H-ЯМР, зарегистрированных при различных температурах для водных растворов плуроника различной концентрации. Получена концентрационная зависимость критических температур мицеллообразования (КТМ) и значение критической концентрации мицеллообразования (ККМ, ≈35%) для растворов F68 при комнатной температуре. Выявлены характерные спектральные изменения, указывающие на формирование мицеллярной фазы плуроника.

Для изучения взаимодействия молекул фталоцианина с плуроником октасенс был добавлен в водный раствор F68 с концентрацией ниже ККМ. Анализ зависимости химических сдвигов сигналов полимера от температуры в спектрах ¹H-ЯМР показал, что присутствие фталоцианина не влияет на КТМ плуроника, что, по-видимому, свидетельствует об отсутствии встраивания молекул октасенса в мицеллы ПАВ.

В случае образования единой супрамолекулярной системы из молекул фталоцианина и плуроника, этот комплекс характеризовался бы единым значением коэффициента самодиффузии D. Однако с помощью метода Diffusion Ordered Spectroscopy (DOSY) было показано существенное различие в коэффициентах D молекул плуроника и октасенса (рис. 2), что говорит об их неодинаковой подвижности.

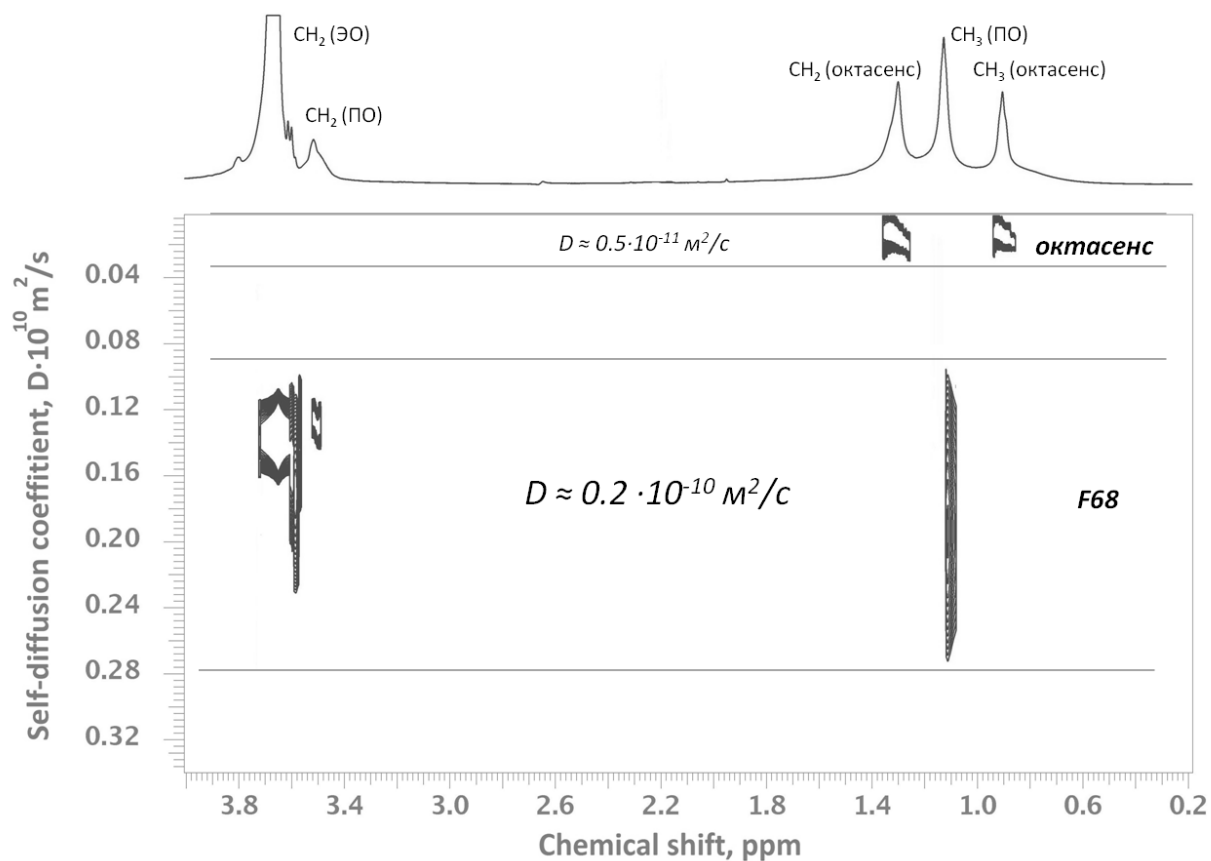


Рис. 2 Спектр DOSY смеси F68 и октасенса в D₂O

Таким образом показано, что присутствие октасенса в среде плуроника не влияет на агрегацию молекул полимера. Механизм сольюбилизации молекул фталоцианина в среде плуроника служит предметом дальнейших исследований.

Литература

1. Патент РФ № 2164136 С2, 09.09.1998. Лукьянец Е.А. [и др.]. Фотосенсибилизатор для фотодинамической терапии.