

УДК 535.37

DOI: 10.17223/00213411/62/12/156

Т.Ю. ТИТОВА, Ю.П. МОРОЗОВА, Б.В. КОРОЛЁВ

ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ ЛАУРДАНА В ГОМОГЕННЫХ РАСТВОРИТЕЛЯХ И ВОДНО-МИЦЕЛЛЯРНЫХ РАСТВОРАХ

Проведено исследование спектрально-люминесцентных свойств флуоресцентного зонда лаурдана (6-додеканоил-2-диметиламинонафталин) в гомогенных растворителях различной химической природы и водно-мицеллярных растворах (ВМР) неионогенного поверхностно-активного вещества Тритон X-100. Выявлена роль параметров основности и кислотности растворителей в смещении полосы флуоресценции лаурдана. Использование в качестве среды водно-мицеллярного раствора Тритона X-100 приводит к значительному изменению флуоресцентных свойств лаурдана: появлению новой полосы флуоресценции, отсутствию водородной связи по карбонильной группе лаурдана с молекулами воды. На основе сольватофлуорохромии лаурдана в гомогенных растворителях оценены физико-химические свойства растворителя Тритон X-100 и полярность окружения лаурдана в ВМР.

Ключевые слова: флуоресцентный зонд, лаурдан, поверхностно-активное вещество Тритон X-100, водно-мицеллярные среды, параметр основности и кислотности растворителя.

Введение

Наиболее распространенным способом изменения спектрально-люминесцентных свойств органической молекулы является изменение свойств среды (окружения молекулы). Самым простым способом является использование смесей полярных растворителей, неполярный и полярные растворители, что приводит к созданию сред с различными донорно-акцепторными и диэлектрическими свойствами [1–3]. Для биохимических и биофизических исследований эти среды непригодны, так как ферменты теряют в них свою активность [4]. Принципиально другой путь открывает применение мицеллообразующих поверхностно-активных веществ (ПАВ)-детергентов. Водные растворы ПАВ при определенных условиях представляют ультрамикрорегерогенные системы (организованные среды), возникающие в результате самоорганизации дифильных молекул ПАВ с образованием супрамолекулярных систем (мицелл), способных сольбилизовать молекулы и влиять на межмолекулярные взаимодействия (ММВ) и фотофизические процессы в молекулах [5].

Использование мицеллярных растворов ПАВ как растворителей позволило улучшить метрологические характеристики спектрофотометрических и флуорометрических методов анализа и разработать их новые варианты [6–8].

Из неионогенных детергентов в биохимических исследованиях часто используется Тритон X-100. Многие белки плохо растворимы в водных буферных растворах. Добавление Тритона X-100 зачастую улучшает их растворимость и не влечет за собой их денатурацию, сохраняя вторичную и третичную структуру белков [9]. В работе [10] исследовалось распределение неионогенного детергента Тритона X-100 в бислоях трех видов липидов. При этом получена различная восприимчивость к сольбилизации, которую авторы [10] связывают либо с насыщенностью бислоя детергентом, либо с образованием смешанных липид-детергентных мицелл.

В течение последних лет флуоресцентные зонды стали незаменимыми средствами исследования живых клеток, обогатив клеточную биологию новыми быстрыми и точными методами количественного анализа [11–14]. Благодаря использованию флуоресцентных зондов появляется возможность оценки конформационного состояния белков, физического состояния мембранных липидов непосредственно в ткани [11, 15].

Флуоресцентный зонд лаурдан использовался в 1990 г. как индикатор на наличие двух состояний (гель и жидкокристаллическое) в модельных мембранных системах [16], в 2015 г. – для исследования анализа гетерогенности клеточной мембраны с различными свойствами, такими, как содержание воды и холестерина [17], в 2018 г. – для изучения влияния H_2O_2 на динамику мембран PIP_3T_3 [18].

Интерпретация данных биохимических и биофизических исследований с использованием лаурдана требует детальных сведений о его флуоресцентных свойствах в различном окружении.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>