ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРТЕТРАЦИКЛИНА В МИЦЕЛЛЯРНЫХ СРЕДАХ

Абзонь Д.Н., Витюкова Е.О.
Физико-химический институт им. А.В.Богатского НАН Украины
antonovich@te.net.ua
*Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова

Антибиотики тетрациклинового ряда, в том числе хлортетрациклин (ChTc), широко используются в терапевтической практике, а также в животноводстве для лечения, профилактики и стимуляции роста крупного рогатого скота и птицы.

Хлортетрациклин образует с ионами европия (III) в водно-спиртовых растворах при pH 6,8 – 7,5 комплексное соединение, в котором за счет внутримолекулярного переноса энергии возбуждения от органического лиганда (ChTc) на ион Eu (III) наблюдается интенсивная люминесценция последнего.

Наличие полос поглощения в УФ-области спектра (λ=229,7; 274,0 и 367,9 нм) водно-спиртовых растворов ChTc с высокими молярными коэффициентами поглощения ($\varepsilon = 2{,}0\cdot10^4$, $1{,}64\cdot10^4$ и $1{,}2\cdot10^4$ л·моль$^{-1}$·см$^{-1}$) и высокий триплетный уровень лиганда (19100 см$^{-1}$), который выше энергии уровня возбужденного состояния ионов европия (17300 см$^{-1}$), позволяют заключить, что в комплексе Eu-ChTc осуществляется эффективный перенос энергии от органического лиганда к иону Eu (III).

Установлено, что введение в систему Eu-ChTc в качестве второго лиганда триоктилфосфиноксида (ТОФО) приводит к увеличению интенсивности люминесценции в ~ 6 раз вследствие образования разнолигандного комплекса с соотношением компонентов Eu:ChTc:ТОФО=1:1:2.

Изучено влияние поверхностно-активных веществ (ПАВ) разной природы на интенсивность люминесценции разнолигандного комплекса Eu-ChTc-ТОФО. Среди изученных ПАВ значительное усиление люминесценции вызывает введение неионных ПАВ: Тритона Х-100 и Твина-80. Максимальное увеличение интенсивности люминесценции ~ в 20 раз наблюдается в присутствии Твин-80, что можно объяснить дезагрегирующим действием предмицелл и мицелл ПАВ, что приводит к увеличению числа люминесцирующих частиц комплекса молекулярной степени дисперсности.

Люминесцентные свойства тройного комплекса ионов Eu (III) с хлортетрациклином и ТОФО в мицеллярной среде использованы при разработке методики люминесцентного определения ChTc в сыворотке крови с целью терапевтического мониторинга. Определение ChTc в сыворотке крови проводили на модельных образцах по методу добавок, позволяющему элиминировать мешающее влияние биоматрицы.

Градуировочный график линеен в диапазоне определяемых концентраций хлортетрациклина 1,0-50,0 мкг/мл в сыворотке крови (R=0,998). Предел обнаружения хлортетрациклина в сыворотке крови составляет 0,5 мкг/мл. Правильность определения хлортетрациклина в растворе проверяли методом “введено-найдено”. При n=5, P=0,95 величина относительного стандартного отклонения (Sr) составляет 0,027-0,045.