

Е.В. Малинка, канд. хим. наук, доц. (ОНАИТ, Одесса)

Ю.С. Ситникова, асп. (ОНАИТ, Одесса)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРА-ГИДРОКСИБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ В КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ С ПОМОЩЬЮ ТВЁРДОФАЗНОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

В данной работе представлены результаты по исследованию люминесцентных свойств п-гидроксibenзойной кислоты (ПГБК) и её комплексов с ионами лантанидов (III), с целью оптимизации аналитического сигнала для сорбционно-люминесцентного определения ПГБК, эфиры которой используются в качестве консервантов в косметической, фармацевтической и пищевой промышленности благодаря антисептическим и фунгицидным свойствам.

Известно, что ион тербия Tb(III) образует с 2,2'-дипиридиллом (Дип) комплексные соединения, при этом происходит сенсбилизация люминесценции лантанида [1]. Установлено, что в присутствии ПГБК наблюдается тушение люминесценции иона Tb(III) в комплексном соединении с Дип, которое наиболее интенсивно проявляется в слое сорбента (рис 1). Изучены спектроскопические характеристики комплекса Tb(III) – Дип – ПГБК на силикагеле L 100/160.

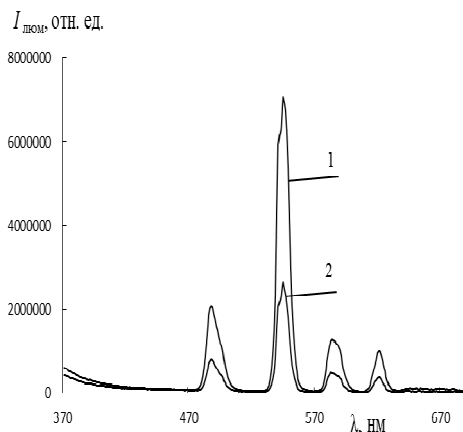


Рисунок 1 – Спектры люминесценции сорбатов комплекса Tb(III) – Дип (1) и комплекса Tb(III) – Дип – ПГБК (2)

В спектрах люминесценции сорбатов комплексов наблюдаются полосы характерные для иона Tb(III), наибольшей интенсивностью

обладает полоса, соответствующая переходу $5D_4 \rightarrow 7F_5$ с максимумом люминесценции при $\lambda = 545$ нм. В присутствии ПГБК интенсивность люминесценции (Ллюм) этой полосы уменьшается.

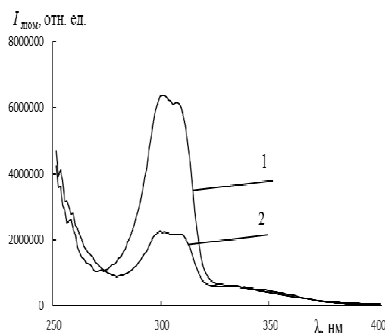


Рисунок 2 – Спектры возбуждения сорбатов комплекса Tb(III) – Дип (1) и комплекса Tb(III) –Дип – ПГБК (2)

В спектрах возбуждения сорбатов (рис 2) присутствует широкая полоса люминесценции с максимумом 300–320 нм, Ллюм которой также снижается при добавлении ПГБК. При этом время жизни возбуждённого состояния (τ) комплекса Tb(III)–Дип при добавлении ПГБК возрастает с 760 мкс до 930 мкс, что свидетельствует о химической природе процесса тушения люминесценции, в этом случае энергия поглощённого света расходуется на ионизацию и диссоциацию молекул. Такие процессы успевают произойти за время, соизмеримое со временем собственных колебаний молекул (10-13 – 10-14 с) [2]. Установлены оптимальные условия образования комплекса: рН среды (6,5–7,0), область линейной зависимости интенсивности люминесценции от концентраций ПГБК ($2 \cdot 10^{-4}$ – $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л), Tb (III) ($1 \cdot 10^{-4}$ – $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л) и Дип ($3 \cdot 10^{-3}$ – $1,8 \cdot 10^{-2}\%$). Разработана методика определения ПГБК в средстве для снятия макияжа. Предел обнаружения ПГБК составляет 0,1 мг/мл.

Список источников информации

1. Egorova A. V. Sensitization of Europium Luminescence in Complexes with Thiaprophenic Acid / A. V. Egorova, S. V. Belyukova // J. Fluorescence. – 1999. – Vol. 9, № 3. – P. 245–249.
2. Головина А. П. Химический люминесцентный анализ неорганических веществ / А. П. Головина, Л. В. Лёвшин. – М. : Химия, 1978. 248 с.