

УДК 546.657:53.082.56

ТОЛУИЛАТЫ НЕОДИМА (III) – ИНТЕНСИВНЫЕ ИНФРАКРАСНЫЕ ЛЮМИНОФОРЫИ.В. Калиновская¹, А.Н. Задорожная², В.Е. Карасев¹¹Институт химии Дальневосточного отделения Российской академии наук (690022 г. Владивосток, пр-т 100 лет Владивостоку, 159), ²Владивостокский государственный медицинский университет (690950 г. Владивосток, пр-т Острякова, 2)**Ключевые слова:** неодим (III), люминесценция, инфракрасные люминофоры.

Изучены спектрально-люминесцентные характеристики разнолигандных соединений неодима (III) с толуиловой кислотой, азот- и фосфорсодержащими нейтральными лигандами. Установлено, что наиболее интенсивно люминесцирующим в инфракрасной области было соединение толуидата неодима (III) с трифенилфосфиноксидом.

На протяжении многих лет иммунохимический анализ, основанный на специфическом связывании определяемого антигена антителами, занимает прочное положение среди наиболее важных биохимических методов исследования. Он нашел широкое применение в медицинской практике для диагностики инфекционных и опухолевых заболеваний, аутоиммунных и эндокринных расстройств, в лекарственном, санитарно-эпидемиологическом и экологическом мониторинге.

Среди методов иммуноанализа, различающихся системой детекции, наряду с иммуноферментным и радиоиммунным широко используется иммунофлюоресцентный метод. Иммунофлюоресцентный метод отличает богатство и разнообразие меток, стабильных в течение длительного времени.

Применение флюоресцентных меток не ограничивается только иммунофлюоресцентным анализом. Многие флюоресцентные красители в литературе выступают под названием «молекулярные зонды». Приложение этих зондов и маркеров в различных областях исследований огромно. Наиболее актуальными современными задачами являются поиск новых высокочувствительных маркеров, в том числе на основе лантанидных хелатов, и увеличение чувствительности существующих.

Соединения неодима (III), имеющие люминесценцию в ближней инфракрасной области, представляют интерес в качестве преобразователей ультрафиолетового и видимого излучения [1, 3]. Изученные нами разнолигандные карбоксилаты европия обладают интенсивной люминесценцией в видимой области. В настоящее время актуальной задачей является расширение диапазона люминесценции от видимой области до ближней инфракрасной.

Цель настоящей работы – изучение спектрально-люминесцентных свойств разнолигандных соединений неодима (III) состава $[\text{Nd}(\text{C}_7\text{H}_7\text{COO})_3 \times \text{D}]_n$, где $\text{C}_7\text{H}_7\text{COO}^-$ – анион толуиловой кислоты, $n=2$,

$\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2$ – D-1,10-фенантролин, $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{N}_2$ – 2,2-дипиридил, $(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH})_2\text{C}=\text{NH}$ – дифенилгуанидин, $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{PO}$ – трифенилфосфиноксид.

Результаты исследования и обсуждение полученных данных. Проведен анализ электронных спектров поглощения толуилата неодима (III) с азот- и фосфорсодержащими лигандами, максимум поглощения был сдвинут в длинноволновую область в случае с трифенилфосфиноксидом. Люминесценцию комплексных соединений в кристаллическом состоянии снимали при комнатной температуре. 4f-люминесценция синтезированных соединений неодима (III) наблюдалась в области 850–1100 нм в виде двух полос. Одна полоса небольшой интенсивности с центром тяжести около 905 нм соответствовала переходу ${}^4\text{F}_{3/2} - {}^4\text{I}_{9/2}$, вторая, интенсивная с центром около 1060 нм, – переходу ${}^4\text{F}_{3/2} - {}^4\text{I}_{11/2}$ (рис.).

В изучаемых рядах соединений наибольшей интенсивностью люминесценции обладал толуилат неодима (III) с фосфорсодержащим лигандом – трифенилфосфиноксидом. Замена нейтральных молекул в полученных карбоксилатах неодима (III) – трифенилфосфиноксида, 1,10-фенантролина и 2,2-дипиридила приводит к изменению интенсивности люминесценции. Интенсивность люминесценции с азотсодержащими нейтральными лигандами в ближней инфракрасной области была практически в два раза меньше. Было установлено, что изоструктурные m-толуилатам неодима (III) – m-толуилаты европия – обычно являются димерами. Координационный полиэдр толуилатов европия (III) представлен искаженной квадратной антипризмой с переломленными квадратными гранями [2]. При этом молекула нейтрального лиганда может как входить, так и не входить в координационную сферу иона европия (табл.).

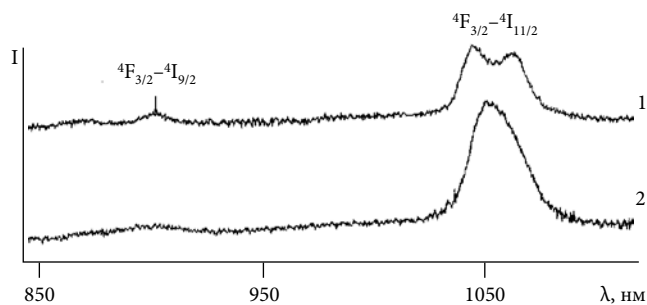


Рис. Спектры люминесценции $[\text{Nd}(\text{C}_7\text{H}_7\text{COO})_3]_n$ (1) и $[\text{Nd}(\text{C}_7\text{H}_7\text{COO})_3\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2]_2$ (2).

Таблица

Относительная интенсивность ${}^4F_{3/2}$ - ${}^4I_{11/2}$ перехода соединений неодима с толуиловой кислотой, азот- и фосфорсодержащими нейтральными лигандами

| Соединение | $I_{\text{отн.}} {}^4F_{3/2}-{}^4I_{11/2}$, % |
|--|--|
| $\text{Nd}(\text{C}_7\text{H}_7\text{COO})_3(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{PO}$ | 100 |
| $[\text{Nd}(\text{C}_7\text{H}_7\text{COO})_3\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2]_2$ | 65 |
| $[\text{Nd}(\text{C}_7\text{H}_7\text{COO})_3\text{C}_{10}\text{H}_8\text{N}_2]_2$ | 53 |
| $[\text{Nd}(\text{C}_7\text{H}_7\text{COO})_3]_2(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH})_2\text{C}=\text{NH}$ | 15 |

Таким образом, исследование люминесцентных свойств разнолигандных карбоксилатов неодима (III) показало, что наиболее интенсивно люминесцирующими соединениями в инфракрасной области среди синтезированных соединений являются толуилаты неодима (III) с трифенилфосфиноксидом.

Литература

1. Cvirko M.P., Meshkova S.B., Venchikov V.Ja., Bolshoj D.V. Spectra and quantum efficiency of the β -diketonates luminescence of ytterbium (III), *Optika i spektroskopija*. 1999. Vol. 87, No. 6. P. 950.

2. Li X., Jin L.P., Zheng X.J., Lu S.Z., Zhang J.H. Synthesis, structure and luminescence property of the three ternary and quaternary europium complexes, *J. Mol. Str.* 2002. Vol. 607. P. 59–67.
3. Shavaleev N.M., Scopelliti R., Gumy F., Bunli J.G. Near-Infrared Luminescence of Nine-Coordinate neodymium complexes with benzimidazole-substituted 8-Hydroxyguinolines, *Inorg. Chem.* 2008. Vol. 47, No. 19. P. 9055–9068.

Поступила в редакцию 27.05.2011.

NEODYMIUM TOLUILATES (III) – INTENSIVE INFRARED LUMINOFORS

I.V. Kalinovskaya¹, A.N. Zadorozhnaya², V.E. Karasev¹

¹Institute of Chemistry, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences (159 100 Year Anniversary of Vladivostok Av. Vladivostok 690022 Russian Federation), ²Vladivostok State Medical University (2 Ostryakova Av. Vladivostok 690950 Russian Federation)

Summary – The paper provides the study of spectral and luminescent characteristics of neodymium (III) diverse-ligand compounds with toluic acid, nitrogen- and phosphorus-containing neutral ligands. As proved, that compound of neodymium (III) toluilate with triphenylphosphine oxide was the most intensively luminescent compound in the infrared area.

Key words: neodymium (III), luminescence, infrared luminofors.

Pacific Medical Journal, 2012, No. 1, p. 114–115.

УДК 616.248+616.24-007.271-036.12-079.4

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ И ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ

Ю.И. Гринштейн, В.А. Шестовицкий, А.В. Максимова

Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого (660022 г. Красноярск, ул. Партизана Железняка 1), Городская клиническая больница № 20 им. И.С. Берзона (660022 г. Красноярск, ул. Инструментальная, 12)

Ключевые слова: бронхиальная астма, хроническая обструктивная болезнь легких, дифференциальная диагностика.

Изучены цитологические особенности и процессы свободнорадикального окисления по хемилюминесцентным показателям фагоцитирующих воспалительных клеток в дыхательных путях у пациентов с бронхиальной астмой и хронической обструктивной болезнью легких. На материале 128 обследования больных получены достоверные различия, которые могут быть использованы как дополнительные критерии дифференциальной диагностики этих заболеваний. По материалам исследования получен патент РФ на изобретение № 2262095 от 10.10.2005 г.

Известно, что бронхиальная астма (БА) и хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) – два самостоятельных заболевания органов дыхания. Сближающим морфологическим субстратом этих заболеваний является хроническое воспаление дыхательных путей [1, 2]. Наиболее эффективным является лечение этих заболеваний при точно установленном диагнозе [8]. Однако по данным отдельных авторов и современной клинической практики в 20–25 % случаев здесь остаются значительные трудности дифференциальной диагностики. Более того, считается, что до 10 % случаев БА может сочетаться с ХОБЛ, что также снижает эффективность лечебного контроля над этими заболеваниями [6, 9, 11].

Гринштейн Юрий Исаевич – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой терапии Института последипломного образования КрасГМУ; тел. +7 (3912) 64-27-18, e-mail: grinst@online.ru

Цель настоящего исследования – сравнительный анализ хемилюминесцентных показателей фагоцитирующих клеток бронхиального смыва при воспалении дыхательных путей у больных БА и ХОБЛ, а также разработка способа дифференциальной диагностики данных заболеваний.

Материал и методы. В исследование включены 128 пациентов с БА в стадии контролируемого течения (49 мужчин и 79 женщин) и 53 пациента с ХОБЛ в стадии купированного обострения (32 мужчины и 21 женщина) в возрасте до 75 лет. Верификация диагноза осуществлялась в соответствии с рекомендациями GINA и GOLD [1, 2]. Группу контроля составили 16 практически здоровых лиц.

Материалом для цитологического и хемилюминесцентного исследования фагоцитирующих клеток служила жидкость бронхиального смыва, которую получали по щадящей методике, с учетом международных рекомендаций по проведению бронхоальвеолярного лаважа [12]. Бронхоскопию проводили в утренние часы натощак под местной анестезией 2 % раствором лидокаина с использованием фибробронхоскопа фирмы Olympus (Япония). Через аспирационный канал бронхоскопа в сегментарный бронх вводили 10 мл стерильного изотонического раствора натрия хлорида, подогретого до