

Анализ спектральных свойств комплексов La (III) с азотсодержащими органическими лигандами и определение констант нестойкости

Шубина Анна Александровна*Студент (бакалавр)*

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль, Россия

E-mail: annashubina100@gmail.com

В настоящее время координационные соединения лантаноидов с органическими лигандами применяются в нанотехнологиях, катализе, материаловедении, медицине и фармацевтике. Никотиновая кислота облегчает усвоение ионов металлов, участвует в синтезе и расщеплении жирных кислот и углеводов. Уротропин - дешёвый и перспективный лиганд, обладающий каталитическими свойствами.

Цель данной работы заключалась в синтезе координационных соединений лантана (III) с никотиновой кислотой (**1**), никотиновой кислотой и гексаизотиоцианохроматом (III) калия (**2**), уротропином и метаванадиевой кислотой (**3**), и спирокарбоном (4,4,10,10-тетраметил-1,3,7,9-тетраазоспиро[5,5]ундекан-2,8-дионом) (**4**).

Полосы поглощения для каждого соединения были обнаружены методами электронной спектроскопии и ИК-спектроскопии. На рис. 1А наблюдается bathochromic shift в электронном спектре соединения **3**, с $\lambda_{max}=189$ нм у уротропина (лиганда) до $\lambda_{shoulder}=255$ нм у координационного соединения; на рис. 1В образование нового вещества подтверждает изменение λ_{max} с 209 нм у спирокарбона (лиганда) до 241 нм у комплекса $[LaSk_2(H_2O)(NO_3)_2](NO_3)$. Для **1** $\lambda_{max1}=261$ (с 243 нм), а для **3** $\lambda_{shoulder}=255$ нм (с 189 нм у уротропина).

Также комплексообразование доказывают сместившиеся в длинноволновую область спектра колебательные частоты: для вещества **1** $1546,81\text{ см}^{-1}$ (C=O), для **2** $2053,67\text{ см}^{-1}$ (NCS), для **3** $1238,43\text{ см}^{-1}$ и $1379,87\text{ см}^{-1}$ (от метаванадиевой кислоты) и для **4** $1636,99\text{ см}^{-1}$ (C=O). У **1** и **2** отсутствует пик от протонированной формы никотиновой кислоты в $2351,12\text{ см}^{-1}$, что подтверждает координацию через азот.

Для синтеза комплексов состава $[La(C_6H_5COO)_3]$ и $La(VO_3)_3 \cdot 8HVO_3 \cdot 2Hexa \cdot 4H_2O$ (где Hexa – уротропин) были применены усовершенствованные методики.

В таблице 1 приведены константы нестойкости для исследуемых соединений, которые определены спектрофотометрическим методом.

Таблица 1. Значения констант нестойкости

Соединение	$\lg \beta$
$[LaSk_2(H_2O)(NO_3)_2](NO_3)$	4,79
$[La(C_6H_5COO)_3]$	6,57
$La(VO_3)_3 \cdot 8HVO_3 \cdot 2Hexa \cdot 4H_2O$	10,00
$[La(C_4H_5NCOOH)_3(H_2O)_2][Cr(NCS)_6]$	19,02

Источники и литература

- 1) Сапченко С.А., Барсукова М.О., Нохрина Т.В. и др. Уротропин как лиганд эффективного синтеза металлоорганических каркасов. Russ Chem Bull 69, 461–469 (2020).

Иллюстрации

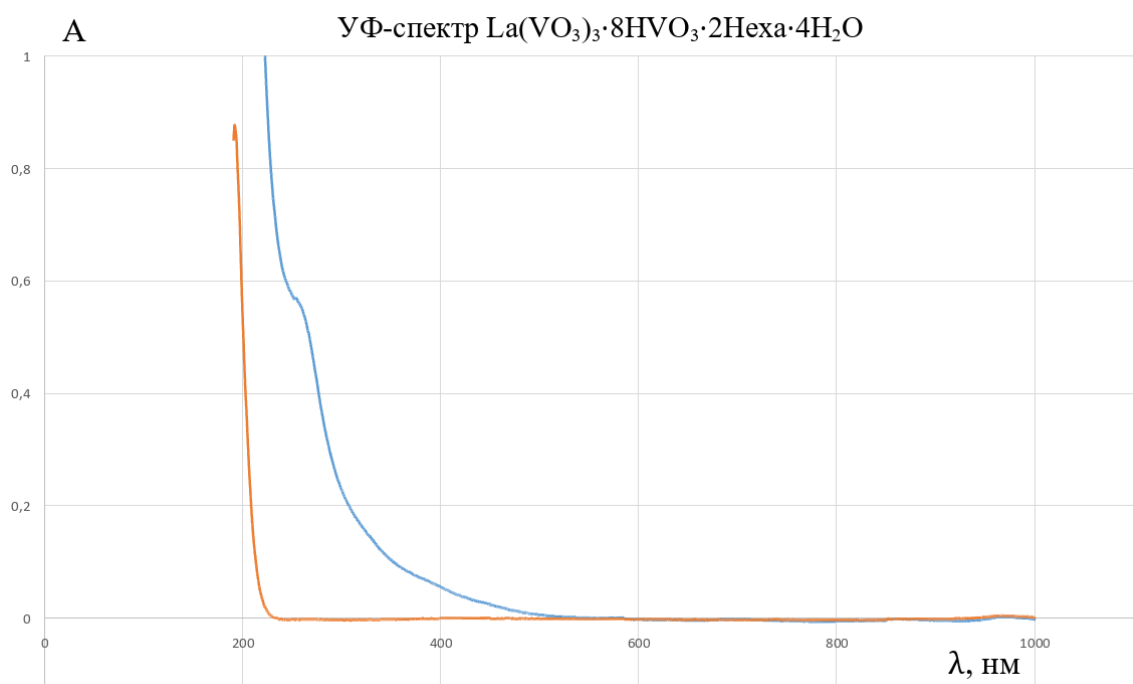


Рис. : 1А УФ-спектр комплекса $\text{La}(\text{VO}_3)_3 \cdot 8\text{HVO}_3 \cdot 2\text{Hexa} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

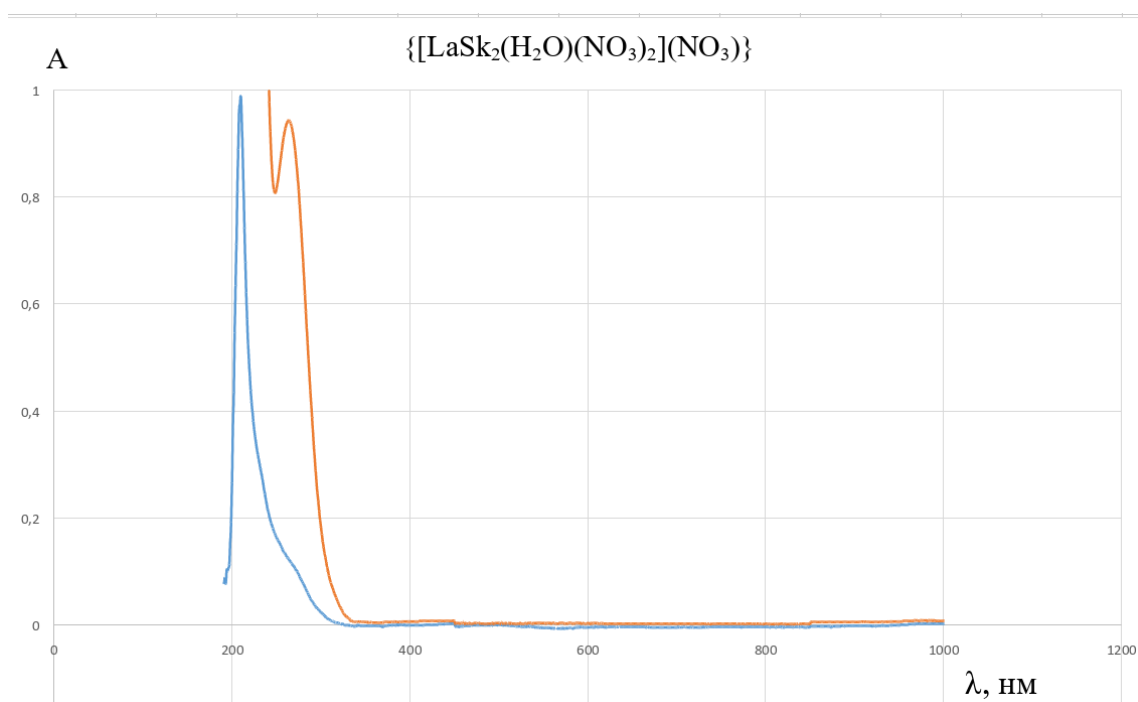


Рис. : 1В УФ-спектр комплекса $[\text{LaSk}_2(\text{H}_2\text{O})(\text{NO}_3)_2](\text{NO}_3)$