

УДК 54-386: 547-327

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ СОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ С ТЕТРА(ИЗОТИОЦИАНАТО)ДИАММИНХРОМАТОМ(III) АММОНИЯ И НИКОТИНАМИДОМ

Трубин С.К., студент гр. ХНб-171, II курс

Научный руководитель: Черкасова Е.В., к.х.н., зав. кафедрой ХТНВиН

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Для получения новых функциональных материалов представляют интерес двойные комплексные соединения (ДКС), состоящие из комплексных катионов и анионов с неорганическими и органическими лигандами и разными металлами – центральными атомами.

В качестве лигандов для синтеза координационных соединений в работе выбраны моногидрат тетра(изотиоцианато)диамминхромата(III) аммония — $\text{NH}_4[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{NCS})_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$ (соль Рейнеке), который используется в качестве осадителя катионов металлов из растворов и никотинамида, являющийся витаминным средством.

Комплексы на основе азотсодержащих органических соединений с «металлами жизни» являются перспективными как потенциальные биоактивные компоненты, а также могут быть использованы для расширения теоретической базы знаний о новых веществах [1].

Синтез соединений проводили смешением водных растворов соли Рейнеке и никотинамида с последующим добавлением солей переходных металлов – $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (I), $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (II), $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (III). В результате выпадали розовые мелкокристаллические осадки, которые промывали холодной водой, отфильтровывали и высушивали на воздухе.

В работе была определена растворимость полученных соединений в изотермических условиях $25,0 \pm 0,5$ °C.

Порошки веществ выдерживали в воде в закрытых стеклянных бюксах. Равновесие в системе достигалось в течение 24 часов, при дальнейшем нахождении соединений в водном растворе происходило их разложение.

Нерастворившееся количество вещества отфильтровывали, аликвотную часть (5 см³) насыщенного раствора переносили в предварительно взвешенный стеклянный бюкс, высушивали и взвешивали [2].

Абсолютная ошибка измерения массы не превышала 0,0002 г (табл. 1.).

Растворимость веществ в некоторых органических растворителях была исследована качественно (табл. 2).

Для физико-химического анализа полученных соединений был исполь-

зован метод ИК-спектроскопии.

Таблица 1

Растворимость соединений в воде 0,1 г / 100 см ³	
I	0,0280
II	0,0016
III	0,0007

Таблица 2
Растворимость соединений в органических растворителях

№ п/п	2- Пропа- нол	Децило- вый спирт	Диметилсуль- фоксид	Муравьи- ный спирт	Ацетон	Диметил- формамид
I	н	н	р	р	р	р
II	н	н	р	р	р	р
III	н	н	р	р	р	р

ИК-спектры веществ записаны на ИК-Фурье спектрометре Agilent Cary 630 FTIR фирмы Agilent Technologies в интервале 4000–650 см⁻¹.

В табл. 3 приведены основные частоты полос поглощения и их интенсивности для ИК-спектров соединений I, II, III, никотинамида и соли Рейнеке. Спектры веществ имеют сходный характер, в них наблюдается смещение полосы валентных колебаний $\nu(\text{CO}) = 1679$ см⁻¹ в область низких частот – до 1634; 1656; 1651 см⁻¹, что характеризует координацию никотинамида с комплексообразователем через атом кислорода карбонильной группы [3].

Таблица 3
ИК-спектроскопические характеристики соединений

Соединение	$\nu(\text{CO})$	$\nu(\text{CN})$	$\nu(\text{NH})$	$\nu(\text{N}=\text{C=S})$
$\text{C}_6\text{H}_6\text{N}_2\text{O}$	1679	1344	3359	–
$\text{NH}_4[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{NCS})_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$	–	–	–	2103
I	1634 оч.с	1411	3225	2080 оч.с
II	1656 оч.с	1427	3280	2075 оч.с
III	1651 оч.с	1394	3280	2075 оч.с

Полосы характеристических частот валентных колебаний никотинамида $\nu(\text{CN})=1344$ см⁻¹ на ИК-спектрах соединений

смещаются в высокочастотную область спектра до 1411; 1427; 1394 см^{-1} , что свидетельствует об упрочнении связи C-N. Положение полос валентных колебаний $\nu(\text{N}=\text{C}=\text{S}) = 2080; 2075; 2075 \text{ см}^{-1}$ показывает, что соединения являются изотиоцианатными. Группа полос в интервале 3225-2844 см^{-1} связана с наличием гидратных групп $\nu(\text{OH})$ в молекулах полученных веществ [4].

Список литературы:

1. Кокшарова Т.В. Координационные соединения 3d-металлов с никотинамидом / Т.В. Кокшарова, И.С. Гриценко, С.В. Курандо, Т.В. Мандзий // Вестник Одесского нац. ун-та. – 2009. – Т. 14. – № 12. – С. 91-107.
2. Степин Б.Д. Техника лабораторного эксперимента в химии: Учеб. пособие для вузов. – М.: Химия, 1999. – 600с.
3. Осмонова С.С. Координационные соединения лантаноидов с никотинамидом: синтез, свойства, строение : дис. канд. хим. наук : 02.00.01 / Сайрагул Сабыралиевна Осмонова ; Институт химии и хим. технологии НАН КР. – Бишкек, 2016. – 129 с.
4. Тарасевич Б.Н. ИК-спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы / Б.Н. Тарасевич. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2012. – 54 с.