

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 никотинамид, 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 см^3) 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-Пропанол	Дециловый спирт	Диметилсульфоксид	Муравьиный спирт	Ацетон	Диметилформамид
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 $\nu(\text{CO}) = 1679 \text{ см}^{-1}$ 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	$\nu(\text{CO})$	$\nu(\text{CN})$	$\nu(\text{NH})$	$\nu(\text{N}=\text{C}=\text{S})$
C ₆ H ₆ N ₂ O	1679	1344	3359	–
NH ₄ [Cr(NH ₃) ₂ (NCS) ₄]·H ₂ 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 $\nu(\text{CN})=1344 \text{ см}^{-1}$ на ИК-спектрах соединений

с м е щ а ю т с я в в ы с о к о ч а с т о т н у ю о б л а с т ь
с п е к т р а д о 1411; 1427; 1394 см^{-1} , ч т о с в и д е -
т е л ь с т в у е т о б у п р о ч н е н и и с в я з и C-N.
П о л о ж е н и е п о л о с в а л е н т н ы х к о л е б а н и й $\nu(\text{N}=\text{C}=\text{S}) = 2080; 2075;$
2075 см^{-1} п о к а з ы в а е т, ч т о с о е д и н е н и я я в -
л я ю т с я и з о т и о ц и а н а т н ы м и. Г р у п п а п о -
л о с в и н т е р в а л е 3225-2844 см^{-1} с в я з а н а с н а л и ч и -
е м г и д р а т н ы х г р у п п $\nu(\text{OH})$ в м о л е к у л а х
п о л у ч е н н ы х в е щ е с т в [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.