

УДК 541.49

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СОЕДИНЕНИЙ КОБАЛЬТА С МОНОЭТАНОЛАМИНОМ

Е.А. Гусельникова, студентка гр. ХНб-191, III курс

Научный руководитель: Ю.А. Винидиктова, к.х.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Поиск высокоэффективных катализаторов является одной из задач химии. Катализаторы можно получить нанесением металлосодержащих прекурсоров с их последующем восстановлением. Другой подход - получение биметаллических комплексов в качестве предшественников катализаторов. В литературе достаточно много публикаций, связанных с аминоспиртами. Основная часть работ описывает применение аминоспиртов как реагентов в органическом синтезе, в качестве поглотителей CO_2 в биоорганической химии, в медицине [1]. Однако аминоспирты можно также использовать для решения задач синтеза новых материалов и их прекурсоров. В работах [2, 3] получены электрокатализаторы восстановления кислорода пиролизом адсорбированных гетерометаллических комплексов кобальта (III) с этаноламином на угольном материале. В то же время аминоспирты могут выступать как O,N-донорный лиганд в нейтральной или депротонированной формах в координационных соединениях 3d-элементов [4].

В качестве исходных соединений для синтеза комплексных соединений использовали хлорид кобальта(II), карбонат кобальта(II), раствор моноэтаноламина, гексафторокремниевую кислоту. Все исходные соединения имели марки «х.ч.» и «ч.д.а.». Комплекс $[\text{Co}(\text{OC}_2\text{H}_4\text{NH}_2)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ синтезировали по известной методике [5].

ИК спектры снимали на ИК Фурье спектрометре Cary 630 FTIR фирмы Agilent в интервале $4000\text{--}650\text{ см}^{-1}$ в матрице KBr.

Соединение I. Раствор $[\text{Co}(\text{OC}_2\text{H}_4\text{NH}_2)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (0,127 г в 5 мл воды) приливали к раствору $\text{CoSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (0,127 г в 5 мл воды). Образовался раствор красного цвета, через 3 суток наблюдали выпадение порошка красного цвета.

ИК спектры (ν , см^{-1}): 3258, 2946, 2884, 1634, 1522, 1455, 1388, 1310, 1271, 1182, 1065, 1014, 897, 691.

Соединение II. К раствору $\text{CoSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (0,127 г в 5 мл воды) приливали 1,9 мл раствора МЭА, наблюдали образование раствора фиолетового цвета, через сутки наблюдается гелеобразование раствора, через 7 дней наблюдали выпадение красных кристаллов.

ИК спектры (ν , см^{-1}): 3250, 2934, 2873, 1623, 1567, 1455, 1388, 1316, 988, 892, 713.

В полученных соединениях имеются полосы поглощения, соответствующие колебаниям аминокислотных фрагментов (рис. 1 и 2). Широкая полоса, наблюдаемая в области $3200\text{--}3400\text{ см}^{-1}$, отнесена к валентным колебаниям гидроксидных групп молекул воды и МЭА. Сложность спектра в этой области не позволила установить участие спиртового гидроксида в координации с центральным ионом.

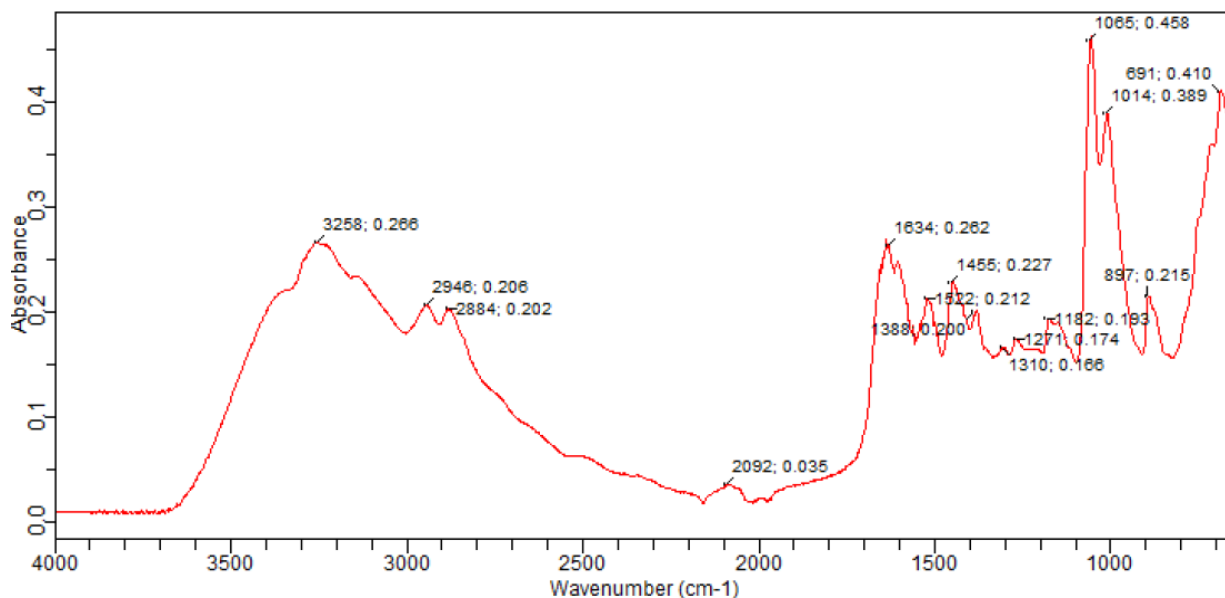


Рис. 1. ИК спектр соединения I

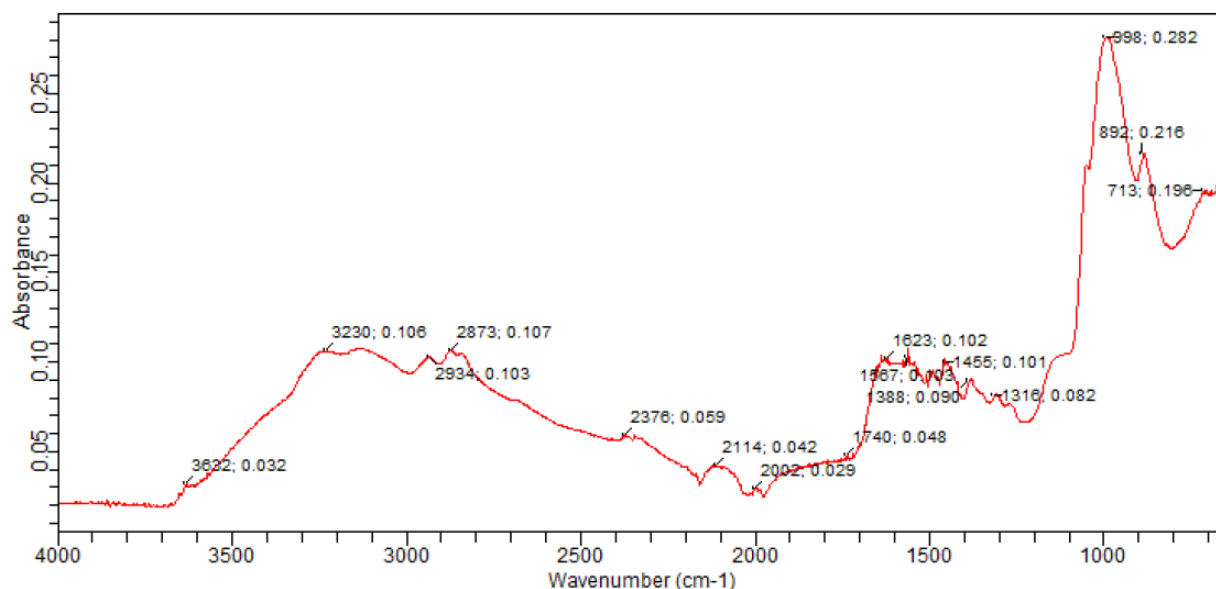


Рис. 2. ИК спектр соединения II

В ИК спектрах I и II наблюдается смещение полосы поглощения $\nu(\text{CO})$ в длинноволновую область на 52 и 25 см^{-1} , соответственно, по отношению к спектру МЭА, что подтверждает координацию лиганда через атом кислорода. В интервале $1000\text{--}1200\text{ см}^{-1}$ проявляются валентные колебания связей C–O,

C–C, C–N. В ИК спектре I и II соединений в области антисимметричного колебания $\delta(\text{NH})$ наблюдаются две полосы поглощения в интервале 1623–1522 cm^{-1} . В работах [6] описано, что в случае образования *fac*-изомера в ИК спектрах наблюдается расщепление полос поглощения, для *mer*-изомеров наблюдаются одиночные полосы. Можно предположили, что в полученных соединения МЭА образует с Co(III) октаэдрический трис-хелатный комплекс *fac*-конфигурации. Полосы поглощения деформационных колебаний $\delta_{\text{as}}(\text{CH})$ чувствительны к комплексообразованию [7]. Они расщепляются на две компоненты, в спектрах соединений, что может свидетельствовать о одинаковой координации CH_2 -группы.

Наличие группы SiF_6^{2-} подтверждается наличием полосы поглощения $\nu(\text{Si-F})$ при 656 и 713 cm^{-1} для соединений I и II, соответственно.

Изучение ИК спектров комплексов показало, что связь МЭА с комплексообразователем осуществляется через атомы азота аминогруппы и кислорода спиртовой группы, одинаковый характер спектров позволяет предположить, что получены соединения имеют одинаковую структуру.

Список литературы:

1. Dugas, R Absorption and desorption rates of carbon dioxide with monoethanolamine and piperazine / R. Dugas, G. Rochelle // Energy Procedia. – 2009. – Vol. 1, Issue 1. – p. 1163-1169.
2. Кублановский, В.С. Катализаторы на основе биметаллических комплексов кобальта с d-металлами в реакции восстановления молекулярного кислорода / В.С. Кублановский, Ю.К. Пирский, О.Н. Степаненко и др. // Вопросы химии и хим. технологии. Специальный выпуск. Электрохимия. – 1999. – № 1. – С. 206 – 208.
- 3.. Андрийко, А.А. Модификация углеродных материалов отрицательного электрода литиевых аккумуляторов продуктами пиролиза комплексов 3d-металлов с этаноламинами / А.А. Андрийко, В.А. Потаскалов, Е.А. Крюкова и др. // Электрохимическая энергетика. – 2005. – Т. 5, № 3. – С. 169 – 175.
4. Marcotrigiano, Dr. G. N,N''-Dimethylthiourea Complees Of Zinc, Cadmium(II), And Mercury(II) / Dr. G.Marcotrigiano // Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie. – 1975. – Vol. 417, Issue 1. – p. 75-80.
5. Пересыпкина, Е. В. Октаэдр или тригональная призма? Уточнение кристаллической структуры *fac*- $[\text{Co}(\text{OC}_2\text{H}_4\text{NH}_2)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ / Михайленко Ю.А., Пересыпкина Е. В., Вировец А. В., Черкасова Т. Г., Ткачев С.В. // Журн. структ. химии. – 2010. – Т. 51, № 1. – С. 195–198.
6. Удовенко, В. В. О геометрических изомерах трис- $[\beta\text{-аминоэтилата}]$ -кобальта(III) / В. В. Удовенко, О. Н. Степаненко // Журн. неорган. химии. – 1968. – Т. 14, № 6. – С. 1581-1585.
7. Степаненко, О. Н. Спектроскопические исследования β -аминоэтилатных комплексов кобальта(III) / О. Н. Степаненко, В. В. Трачевский, О. П. Качоровская // Коорд. химия. – 2001. – Т. 27, № 3. – С. 193-197.