

УДК 54-386:546.47.56.73:547-826.1

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИЗОНИКОТИНАТОВ МЕДИ(II), КОБАЛЬТА(II) И ЦИНКА(II)

Санникова В.А., студент гр. ХН_м-151, II курс

Научный руководитель: Татарина Э.С., к.х.н., доцент

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

Соединения металлов с изоникотиновой кислотой привлекли большое внимание из-за их интересных структурных особенностей и в связи с разнообразием проявляемых ими свойств: каталитических, люминесцентных, магнитных, термохромных [1]. Соединения на основе изоникотиновой кислоты представляют интерес в связи с тем, что изоникотиновая кислота содержит две функциональные группы (COOH и N-пиридинового кольца) и может выступать в качестве монодентатного, дитопного или мостикового лиганда.

Ранее синтезированы изоникотинаты металлов составов $\text{Cu}(\text{C}_5\text{H}_4\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (I), $\text{Co}(\text{C}_5\text{H}_4\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (II), $\text{Zn}(\text{C}_5\text{H}_4\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (III) [2], которые изучены методами химического, ИК спектроскопического, рентгенофазового и термического анализов. Смещение основных полос в ИК-спектрах соединений в низкочастотную область (в соединении I при 1550 см^{-1} и 1584 см^{-1} , в соединении II – при 1545 см^{-1} и 1584 см^{-1} , в соединении III – при 1589 см^{-1} и 1623 см^{-1}) по сравнению со спектром лиганда (1709 см^{-1}) свидетельствует об образовании связи через кислород карбоксильной группы. Синтезированные соединения имеют кристаллическое строение и изоструктурны. Изоникотинаты металлов термически устойчивы до температуры $143\text{--}150\text{ }^\circ\text{C}$, при которой происходит удаление кристаллизационной воды. Безводная форма соединений взрывообразно разлагается выше $300\text{ }^\circ\text{C}$ [4].

Синтезированные соединения I, II и III устойчивы при хранении на воздухе, малорастворимы в воде. Растворимость в воде при $25,0 \pm 0,5\text{ }^\circ\text{C}$ соединения I – $3,1 \cdot 10^{-4}$ моль/дм³, соединения II – $10,9 \cdot 10^{-4}$ моль/дм³, соединения III – $23,5 \cdot 10^{-4}$ моль/дм³.

Тип электролита установлен при определении электропроводности синтезированных соединений на кондуктометре Анион-4120 в ячейке Кольрауша, использовали датчик комбинированный выносной ДКВ-1. В качестве растворителя для определения удельной электропроводности использовали дистиллированную воду. Измерения проведены при концентрации растворов – 10^{-3} моль/дм³. Молярная электропроводность растворов в воде соединения I – $111\text{ См} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$, соединения II – $169\text{ См} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$, соединения III – $172\text{ См} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$. В соответствии с полученными данными можно сделать вы-

вод, что синтезированные изоникотинаты металлов соответствуют электролиту типа 1:2 [3].

Плотности (г/см^3) соединений определены пикнометрическим методом в толуоле при 25 °С. Плотность соединения I – $1,38 \text{ г/см}^3$, соединения II – $1,32 \text{ г/см}^3$, соединения III – $1,53 \text{ г/см}^3$.

Выводы:

Кристаллические соединения состава $\text{Cu}(\text{C}_5\text{H}_4\text{NCOO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{Co}(\text{C}_5\text{H}_4\text{NCOO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{Zn}(\text{C}_5\text{H}_4\text{NCOO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, полученные при взаимодействии двуводного хлорида меди, гидроксокарбонатов кобальта или цинка с изоникотиновой кислотой, малорастворимы в воде и соответствуют электролиту типа 1:2. Плотность увеличивается с увеличением атомной массы и уменьшением радиусов ионов металлов. Полученные изоникотинаты термически устойчивы до температуры 143-150 °С, при которой происходит удаление кристаллизационной воды. Безводная форма соединений взрывообразно разлагается выше 300 °С. Связь в соединениях образуется за счет атома кислорода карбоксильной группы.

Список литературы:

1. Завахина, М. С. Синтез, кристаллическая структура и люминесцентные свойства координационных полимеров на основе изоникотинатов кадмия / М.С. Завахина, Д.Г. Самсоненко, М.П. Юткин, И.А. Василенко // Коорд. химия. – 2013. – №4. – С. 211 – 217.
2. Таскаева, В.А. Синтез металло-органических координационных соединений с изоникотиновой кислотой / В.А. Таскаева, Е.А. Черепанова, Е.О. Жарикова // Матер. VI Всероссийской 59 научно-практ. конф. молодых ученых с международным участием «Россия Молодая». – Кемерово. – 2014. – С. 1 – 4.
3. Таскаева, В.А. Синтез и исследование свойств соединений меди(II), кобальта(II), цинка(II) с изоникотиновой кислотой / В.А. Таскаева // Матер. XVI Междунар. научно-практ. конф. студентов и молодых ученых «Химия и химическая технология в XXI веке». – Томск. – 2015. – С. 90 – 91.
4. Кукушкин, Ю.Н. Химия координационных соединений: Учеб. пособие для студентов хим. и хим-технол. спец. вузов / Ю.Н. Кукушкин. – М.: Высш. шк., 1985. – 455 с.