

**ОСОБЛИВОСТІ СИНТЕЗУ ТА БУДОВИ РІЗНОМЕТАЛЬНО-
РІЗНОЛІГАНДНИХ КОМПЛЕКСІВ ГЕРМАНІЮ(IV) ТА ДЕЯКИХ 3d-МЕТАЛІВ
З 1-ГІДРОКСІЕТИЛІДЕНДИФОСФОНОВОЮ КИСЛОТОЮ
ТА 1,10-ФЕНАНТРОЛІНОМ**

Хрїстова Н. М., Чебаненко О. А.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
khristova-nadiya@ukr.net

Координаційні сполуки германію(IV) на основі 1-гідроксіетилідендифосфонової кислоти (H_4Hedp) викликають особливий інтерес з точки зору їх застосування в медицині, сільському господарстві, мікробіології. Будова гомо- та гетерометалічних гідроксіетилідендифосфонатогерманатів вивчена достатньо повно: визначена структура (гексамернатаполімерно-ланцюгова) близько двох десятків сполук даного класу [1]. Мета даного дослідження: виділити продукти комплексоутворення в системах $GeO_2 - H_4Hedp - 1,10$ -фенантролін (Phen) – $CoCl_2$ ($CuCl_2$), встановити їх склад, структуру та вивчити властивості.

При синтезі сполук до суміші сухих наважок GeO_2 і H_4Hedp додавали певний об'єм води і нагрівали до кипіння. Отриманий розчин концентрували і охолоджували при кімнатній температурі (робочий розчин). Окремо готували спиртовий розчин, що містить суміш солі кобальту (комплекс I) або купруму (комплекс II) з Phen, який додавали до робочого розчину і перемішували. Через 2 доби з реакційного середовища випадали кристалічні осади I і II, що містили монокристали.

Одержані сполуки є кристалічними, їх дифрактограми характеризуються індивідуальним набором міжплощинних відстаней, не містять рефлексів вихідних речовин та домішок. Згідно даним елементного аналізу, співвідношення елементів в сполуках I і II: $Ge:P:Co:N = 3:6:2:8$ і $Ge:P:Cu:N = 3:6:1:6$. Отже, в них реалізується різне мольне співвідношення $Ge: Hedp: Co: Phen = 3: 3: 2: 4$ і $Ge: Hedp: Cu: Phen = 3: 3: 1: 3$.

При інтерпретації ІЧ спектрів були виявлені смуги валентних коливань зв'язку P-O при ~ 1055 і ~ 979 cm^{-1} , що вказує на наявність в їх молекулах тільки повністю депротонованих груп PO_3^{2-} . В спектрах зафіксовані також смуги, відповідальні за коливання зв'язків германію з гідроксильними і фосфоновими групами $\delta(GeOH)$, $\delta(Ge-O_{фосф})$ і d-металів з киснем і нітрогеном $\nu(M-O)$, $\nu(M-N)$. Смуги деформаційних коливань $\delta(НОН)$ при 1630 cm^{-1} вказують на наявність в обох комплексах молекул координованої води. Набір смуг в області характеристичних частот для гетероциклічних ароматичних молекул підтверджує присутність в їх складі 1,10-фенантроліна.

Встановлено, що одержані різнометально-різнолігандні комплекси належать до катіон-аніонного типу $[\{ Co(Phen)_3 \}_2 \{ Co(Phen)(H_2O)_4 \}_2] [\{ Ge(\mu-OH)(\mu-Hedp) \}_6 Cl_2]$ (I), $[\{ Cu(Phen)_2(H_2O) \}_2 (HPhen)_2] [Ge(\mu-OH)(\mu-Hedp)]_6 \cdot 20H_2O$ (II) ($H_4Hedp = 1$ -гідроксіетилідендифосфонова кислота, Phen = 1,10-фенантролін). В них роль аніонів виконує $\{ [Ge(\mu-OH)(\mu-Hedp)]_6 \}^{6-}$ і два додаткових Cl у випадку структури I, а катіонів - $[Co(Phen)_3]^{2+}$, $[Co(Phen)(H_2O)_4]^{2+}$ в I і $[Cu(Phen)_2(H_2O)]^{2+}$, $HPhen^+$ в II. В кристалах сполук I і II катіони, аніони і молекули води об'єднані численними міжмолекулярними водневими зв'язками, в результаті чого утворюється тривимірна сітка.

Відмінністю розглянутих координаційних сполук I і II від раніше вивчених гідроксіетилідендифосфонатогерманатів є формування складних супрамолекулярних ансамблів, що обумовлено введенням до їх складу 1,10-фенантроліна, здатного одночасно виконувати роль бідентатного хелатуючого ліганда і зовнішньосферного катіона в монопротонованій формі $HPhen^+$.

1. Сейфуллина И.И., Марцинко Е.Э. Гомо- и гетерометаллические комплексонаты германия (IV) // Одеса: Фенікс, 2011. - 168 с.