

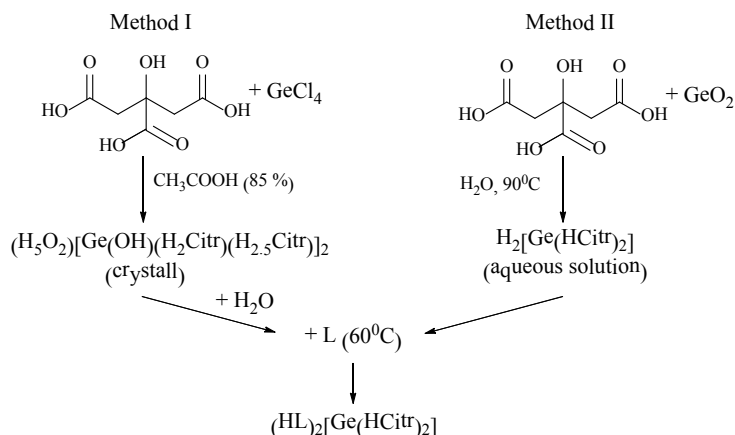
**ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА И КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ОНИЕВЫХ БИС(ЦИТРАТО) ГЕРМАНАТОВ**

Марцинко Е.Э.<sup>1</sup>, Сейфуллина И.И.<sup>1</sup>, Чебаненко Е.А.<sup>1</sup>, Илюхин А.Б.<sup>2</sup>, Сергиенко В.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, Одесса, Украина  
e-mail: lborn@ukr.net

<sup>2</sup>Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, Москва, Российская Федерация

Ониевые соединения на основе бис(цитрато)германатной кислоты и биологически активных органических молекул привлекают внимание с точки зрения перспективы их применения в фармакологии и медицине [1]. Авторами разработаны две независимые методики синтеза ониевого бис(цитрато)германата  $(HL)_2[Ge(HCit)_2] \cdot nH_2O$  ( $H_4Cit$  – лимонная кислота, L - никотиновая кислота Nic, амид никотиновой кислоты Nad, гидразид изоникотиновой кислоты Ind, цитозин Ctz, дифенилгуанидин Dphg, имидазол Im, пирацетам Pam, диантипирилметан Dam) с использованием различных исходных реагентов ( $GeO_2$ ,  $GeCl_4$ ) и растворителей (вода, уксусная кислота):



Образующиеся координационные соединения относятся к анионному типу и состоят из протонированного внешнесферного лиганда и комплексного бис(цитрато)германатного аниона. На рис. 1 приведена кристаллическая структура комплекса  $(HNad)_2[Ge(HCit)_2] \cdot 4H_2O$ , выделенного по методу I, на рис. 2 - изоструктурного аниона соединения  $(HNic)_2[Ge(HCit)_2] \cdot 3H_2O$ , полученного по методу II.

В анионе атом Ge координирован по вершинам несколько искаженного октаэдра тремя парами атомов кислорода трех сортов от двух тридентатно-хелатных лигандов  $HCit^{3-}$ : гидроксильными,  $\alpha$ - и  $\beta$ -карбоксилатными. Вторая - протонированная  $\beta$ -ветвь  $CCO_2H$  каждого из двух  $HCit^{3-}$  в координации с атомом Ge не участвуют. Строение комплексного аниона в основном сохраняется при замене органического катиона, только в незначительной степени происходит искажение октаэдрического координационного полиэдра германия, а влияние внешнесферного лиганда проявляется в особенностях реализующихся водородных связей, формирующих кристаллическую решетку комплексов в целом.

Центры протонирования внешнесферных органических молекул определены рентгеноструктурно, ИК-спектроскопически и квантово-химическим расчетом зарядов на атомах молекулы пирацетама. Так, в молекуле амида никотиновой кислоты протонируется атом азота гетероцикла, геометрические параметры двух независимых катионов  $HNad^+$  в структуре обычные (рис. 1).

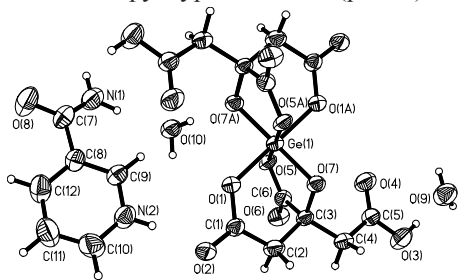


Рис. 1. Структурные единицы комплекса  $(HNad)_2[Ge(HCit)_2] \cdot 4H_2O$

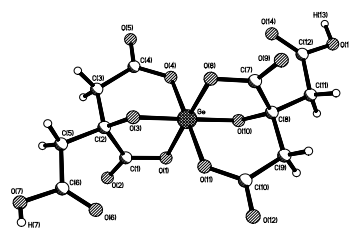


Рис. 2. Строение комплексного аниона  $[Ge(HCit)_2]^{2-}$  в структуре  $(HNic)_2[Ge(HCit)_2] \cdot 3H_2O$

1. И.И. Сейфуллина, Е.Э. Марцинко, Л.Х. Миначева и др. // Укр. хим. журнал. – 2009. – Т. 75, № 1. – С. 3-9.