



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **124063** (13) **U**  
(51) МПК (2018.01)  
**C01G 3/00**  
**C07C 59/265** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2017 06023</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Смірнова Ольга Леонідівна (UA),</b> <b>Рутковська Катерина Сергіївна (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>15.06.2017</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ</b> <b>УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ</b> <b>ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",</b> вул. Кирпичова, 2, м. Харків -2, 61002 (UA)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>26.03.2018</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.03.2018, Бюл.№ 6</b>	

**(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ЦИТРАТУ МІДІ**

**(57) Реферат:**

Спосіб одержання цитрату міді за формулою  $Cu_2C_6H_4O_7 \cdot 2,5H_2O$  включає стадії приготування розчинів реагентів, реакції обмінного розкладання речовин та відділення осаду кристалогідрату. Як реагенти беруть мідь вуглекислу основну та лимонну кислоту, які розчиняють у демінералізованій воді. Воду для приготування суспензії міді вуглекислої основної та розчину лимонної кислоти беруть в 0,8-1,2-кратній кількості від ваги лимонної кислоти, та піддають їх взаємодії при мольному співвідношенні 1:1. Після чого одержаний вологий осад цитрату міді піддають фільтрації та сушінню.

UA 124063 U



Корисна модель належить до області хімічної технології солей органічних карбонових кислот, зокрема до способу одержання цитрату міді, який може застосовуватися в хімічній і фармацевтичній промисловості.

Мідь є одним із самих затребуваних металів у різних сферах людської життєдіяльності, а її сполуки з аніонами органічних кислот є найбільш легко засвоюваними живими організмами і мають антибактеріальні, антивірусні й противогрибкові властивості. Цитрат міді (мідь лимоннокислу) застосовують в медицині у вигляді очної мазі (1-5 %) при трахомі та кон'юнктивітах. Мідь також є біогенним елементом, а цитрат міді виробляється у формі біологічно активної добавки і використовується в раціоні харчування як додаткове джерело міді.

Цитрат міді є досить дорогим продуктом. Тому існує необхідність в розробці простого та ефективного способу його одержання, який не потребує великих матеріальних і енергетичних затрат, запобігає забрудненню оточуючого середовища, підвищує експлуатаційну безпеку виробництва.

Відомим є гідротермальний синтез цитрату міді за формулою  $[\text{Cu}_2(\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_7)(\text{H}_2\text{O})_2]_n$  із використанням як реагентів нітрату міді (II) та лимонної кислоти [1]. Однак, для нього характерно проведення технологічного процесу в закритій системі у водному розчині при температурі 140 °C протягом 16 годин. Застосування спеціального обладнання з тефлоновим покриттям, високотемпературний режим, тривалий час синтезу роблять даний спосіб технічно складним і економічно затратним.

Також відомим є спосіб одержання цитрату міді, при якому вихідними речовинами є сульфат міді (мідний купорос) та лимонна кислота [2]. Згідно з даним способом, лимонну кислоту спочатку переводять в сіль реакцією з гідроксидом калію та одержують цитрат калію. Цитрат міді одержують реакцією обміну між лимоннокислим калієм і мідним купоросом. Одержана сіль, в даному випадку, представляє собою кристалогідрат складу  $\text{Cu}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ . Недоліком способу є розкладення цитрату міді навіть при незначному нагріві осаду. Тому синтезувати його можливо тільки при порівняно низькій температурі, використовуючи насичені розчини вихідних речовин для більш ефективної кристалізації продукту.

Найбільш близьким до корисної моделі, що заявляється, є спосіб одержання цитрату міді обмінним розкладанням речовин - сульфату міді та цитрату натрію [3]. Одержана сіль має формулу  $\text{Cu}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_7 \cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$ . Для цього готують розчини реагентів, проводять хімічну реакцію взаємодії  $2\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 + 4\text{CuSO}_4 + 1,5\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Cu}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_7 \cdot 2,5\text{H}_2\text{O} + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$  і виділяють осад кристалогідрату. Однак, у результаті перебігання реакції утворюються сульфат натрію та сульфатна кислота, які є побічними продуктами і ускладнюють процес відділення від них фільтрату цитрату міді.

В основу корисної моделі поставлена задача, яка полягає в розробці способу одержання цитрату міді, що забезпечує простоту й ефективність синтезу, який є недорогим, зручним в експлуатації та екологічно безпечним.

Поставлена задача вирішується тим, що одержання цитрату міді з формулою  $\text{Cu}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_7 \cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$  відбувається за рахунок реакції обмінного розкладання хімічних речовин, згідно з корисною моделлю, як реагенти беруть мідь вуглекислою основною та лимонну кислоту, які розчиняють у демінералізованій воді, а воду для приготування суспензії міді вуглекислої основної та розчину лимонної кислоти беруть в 0,8-1,2-кратній кількості від ваги лимонної кислоти, та піддають їх взаємодії при мольному співвідношенні 1:1, після чого одержаний вологий осад цитрату міді піддають фільтрації та сушінню.

Використання в хімічному синтезі міді вуглекислої основної дозволяє напряму проводити реакцію обмінного розкладання за формулою  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \rightarrow \text{Cu}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_7 \cdot 2,5\text{H}_2\text{O} + 0,5\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$  без утворення проміжних продуктів і побічних токсичних й агресивних речовин. Час перебігання реакції складає 2-3 години. Процес синтезу не потребує нагріву, що робить його енергетично не затратним. Одержаний цитрат міді є стійким кристалогідратом із визначеним хімічним складом.

Спосіб здійснюється таким чином

175 кг міді вуглекислої основної та 120 л демінералізованої води беруть для приготування суспензії. Окремо розчиняють в 130 л демінералізованої води 155 кг лимонної кислоти. В приготовлену суспензію порціями добавляють розчин лимонної кислоти і здійснюють процес взаємодії цих компонентів при температурі 18-35 °C і перемішуванні до припинення виділення вуглекислого газу, що свідчить про повне закінчення реакції. Одержаний вологий осад цитрату міді фільтрують та сушать. На виході процесу утворюється 280-290 кг сухої речовини цільового продукту.

Запропонований спосіб одержання цитрату міді є технічно простим і ефективним, не потребує застосування дорогого обладнання, не забруднює оточуюче середовище і дозволяє одержувати чистий продукт, який не містить шкідливих домішок.

Джерела інформації:

- 5 1. Zhang G., Yang G. and Shi Ma J. Versatile framework solids constructed from divalent transition metals and citric acid: syntheses, crystal structures, and thermal behaviors // *Crystal Growth & Design*. - 2006. - Vol. 6, № 2. - P. 375-381.
2. Смирнова П.И., Соловьева Д.Б. Синтез органических производных меди (II) // *Юный ученый*. - 2017. - № 1. - С. 88-92.
- 10 3. Халецкий А.М. Фармацевтическая химия. - Л.: Медицина, 1966. - 706 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 15 Спосіб одержання цитрату міді за формулою  $Cu_2C_6H_4O_7 \cdot 2,5H_2O$ , що включає стадії приготування розчинів реагентів, реакції обмінного розкладання речовин та відділення осаду кристалогідрату, який **відрізняється** тим, що як реагенти беруть мідь вуглекислу основну та лимонну кислоту, які розчиняють у демінералізованій воді, а воду для приготування суспензії міді вуглекислої основної та розчину лимонної кислоти беруть в 0,8-1,2-кратній кількості від ваги лимонної кислоти, та піддають їх взаємодії при мольному співвідношенні 1:1, після чого
- 20 одержаний вологий осад цитрату міді піддають фільтрації та сушінню.

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601