

ПРО СКЛАД ПРОДУКТІВ ТЕРМООБРОБКИ ЦИНК ДИГІДРОГЕНФОСФАТУ В ІЗОТЕРМІЧНИХ УМОВАХ*Коречко С. А., Антрапцева Н. М.*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна
aspirant_nubipu@ukr.net

Продукти часткового і повного зневоднення гідратованих фосфатів двовалентних металів використовують для створення на їх основі різноманітних неорганічних матеріалів для потреб сучасної науки і техніки.

Стосовно продуктів зневоднення $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ відомі дані одержані під час термообробки його в динамічних умовах нагрівання. Однак, більшість практичних технологічних процесів випалювання кристалогідратів здійснюють в ізотермічних умовах. Такі дані про $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в літературі відсутні.

Мета цієї роботи – встановити склад, температурні інтервали утворення та термічної стабільності продуктів часткового і повного зневоднення $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в ізотермічних умовах нагрівання.

Термообробку $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ виконували в інтервалі 100-350 °С (±5), витримуючи зразок при заданій температурі протягом 0,5, 1,5, 3,0, 5,0 і 7,0 годин. В продуктах зневоднення за допомогою хроматографії на папері визначали аніонний склад сольового і кислотного компонентів з кількісною оцінкою кожного з конденсованих аніонів ваговим хінолінмолібдатним методом. Фосфатні кислоти попередньо екстрагували органічним розчинником.

Аналіз одержаних експериментальних даних свідчить про те, що термообробка $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ при 100 °С протягом 0,5-7 годин супроводжується втратою маси, яка відповідає видаленню 0,65-1,2 моль H_2O . Продукти часткового зневоднення, одержані за цих умов, являють собою гетерофазну суміш твердої і рідкої фаз, що містять лише монофосфатний аніон. Конденсація монофосфатного аніона починається при нагріванні кристалогідрату до 150 °С. У разі його термообробки при 150 °С протягом 0,5 годин у твердій фазі утворюється 12,6 % ди- і 1,2 % трифосфату. Збільшення тривалості випалу до 7 годин сприяє збільшенню ступеня поліконденсації до $n = 4$. Зразок, витриманий протягом 7 годин при 225 °С, являє собою найбільш складну суміш полімерних фосфатів з лінійною будовою аніона (ступінь поліконденсації n досягає 9).

Під час витримування $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ при 275 °С протягом 3 годин відбувається утворення фосфату з циклічною будовою аніона – циклотетрафосфату (до 5,8 % P_2O_5). Вміст його збільшується до 86 % від загального вмісту P_2O_5 солі у разі термообробки протягом 7 годин. При 350 °С тверда фаза представлена практично одним конденсованим фосфатом, ідентифікованим як цинк циклотетрафосфат – $\text{Zn}_2\text{P}_4\text{O}_{12}$.

Визначення вмісту вільних фосфатних кислот показало, що він максимальний у разі термообробки $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ при 150 °С протягом 0,5 годин (8,78 % P_2O_5 кисл. у вигляді H_3PO_4). За збільшення тривалості до 1,5 годин окрім моно- утворюється дифосфатна кислота, вміст якої становить до 6 % від загального P_2O_5 кисл. . За подальшого підвищення температури поряд із зменшенням загального змісту вільних фосфатних кислот відбувається спрощення їхнього аніонного складу. У продуктах зневоднення $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ при 350 °С дифосфатна кислота відсутня.

Узагальнення одержаних результатів дозволяє простежити утворення, накопичення, перерозподіл і участь кожного з полімерних фосфатів і вільних фосфатних кислот у складних фізико-хімічних процесах, що відбуваються під час термообробки $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Це особливо важливо для їх коректної інтерпретації та оптимізації умов одержання різних за складом і будовою аніона полімерних продуктів термообробки цинк дигідрогенфосфату дигідрату.