

ВЗАЄМОДІЯ В РОЗЧИНІ $\text{Cu}^{2+} - \text{WO}_4^{2-}$ ($Z = 1,17$) – $\text{H}^+ / \text{OH}^- - \text{H}_2\text{O}$, $(C_W = 0,01 \text{ моль/л})$ *Печаліна Є. І., Дуванова Е. С., Радіо С. В., Розанцев Г. М.*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, Україна

pechalina.i@donnu.edu.ua

Синтез, характеристика будови та властивостей поліоксометалатів в тому числі ізополівольфраматів купруму викликають велику цікавість із огляду перспектив їх практичного застосування в багатьох галузях науки, техніки та медицини, включаючи створення препаратів для противірусної хіміотерапії ВІЛ-СНІДу та раку.

З метою розробки оптимальної методики синтезу таких сполук, попередньо було досліджено процеси, що протікають у водних розчинах, які містять йони WO_4^{2-} , H^+ і Cu^{2+} при $Z = C(\text{H}^+) / C(\text{WO}_4^{2-}) = 1,17$. Оскільки реакцією $12\text{WO}_4^{2-} + (14+n)\text{H}^+$ вивчено в достатній мірі, то відомо, що в розчинах з рН близьким до нейтрального в основному утворюються рівноваги між протонованими формами паравольфрамат-аніона $[\text{H}_n\text{W}_{12}\text{O}_{40}(\text{OH})_2]^{(10-n)-}$, $n \leq 3$: $Z = 1,17$ $n = 0$; $Z = 1,25$ $n = 1$; $Z = 1,33$ $n = 2$; $Z = 1,42$ $n = 3$. Тому було досліджено вплив катіонів Cu^{2+} на таку стехіометрію вихідних ізополіаніонів.

З цією метою вивчені взаємодії у водному розчині системи $\text{Cu}^{2+} - \text{WO}_4^{2-} - \text{H}^+ (Z = 1,17) - \text{H}_2\text{O}$ методом рН-потенціометричного титрування. Для цього готували вихідний розчин $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 (C_{\text{Cu}} = 0,00417 \text{ моль/л})$, $\text{Na}_2\text{WO}_4 (C_W = 0,02500 \text{ моль/л})$, $\text{HNO}_3 (C_{\text{H}^+} = 0,02925 \text{ моль/л})$ за кислотності $Z = 1,17$, з якого відбирали аликвоту для титрування. Йонні сили $\mu = 0,05$; $0,10$; $0,15$; $0,20$; $0,25$ (моль/л) в розчині створювали безпосередньо перед титруванням шляхом додавання необхідної кількості 2 моль/л розчину NaNO_3 (ч.д.а.). Вихідний розчин титрували з кроком $\Delta Z = 0,02$ кислотою або лугом в інтервалах кислотності $Z = 1,17 - 1,65$ і $Z = 1,17 - 1,05$ відповідно.

З числа апробованих моделей у якості адекватної експерименту була обрана модель, до якої входили йонні пари $[\text{Cu}^{2+}, \text{W}_{12}\text{O}_{40}(\text{OH})_2]^{8-}$, $[\text{Cu}^{2+}, \text{HW}_{12}\text{O}_{40}(\text{OH})_2]^{7-}$, $[\text{Cu}^{2+}, \text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{40}(\text{OH})_2]^{6-}$, $[\text{Cu}^{2+}, \text{H}_3\text{W}_{12}\text{O}_{40}(\text{OH})_2]^{6-}$.

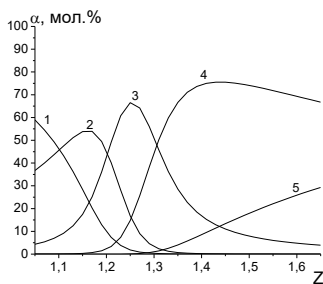


Рис. 1. Діаграма розподілу йонів при

 $\mu = 0,10$ (моль/л), 1 – WO_4^{2-} ,2 – $[\text{Cu}^{2+}, \text{W}_{12}\text{O}_{40}(\text{OH})_2]^{8-}$,3 – $[\text{Cu}^{2+}, \text{HW}_{12}\text{O}_{40}(\text{OH})_2]^{7-}$,4 – $[\text{Cu}^{2+}, \text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{40}(\text{OH})_2]^{6-}$,5 – $[\text{Cu}^{2+}, \text{H}_3\text{W}_{12}\text{O}_{40}(\text{OH})_2]^{6-}$

Модель має низьке значення критеріальної функції (Criterion function) $CF = 40,90$, непоганий глобальний критерій адекватності $\chi^2_{\text{експ.}} = 19,57 \ll \chi^2_{f, \alpha=0.05} = 53,38$, і не є надлишковою. В результаті моделювання за програмою CLINP 2.1 визначено концентраційні константи утворення, розраховано рівноважні концентрації, та побудовано діаграми розподілу ізополіаніонів у вигляді залежності мольної частки аніону від кислотності розчину (рис. 1), які можуть бути корисні синтетикам, що займаються добуванням купруму поліоксовольфраматів. Встановлено, що зміна йонної сили не впливає на якісний склад розчину.