

УДК 544.4.032.7 + 546.57

**В.А. Литвин, канд. хім. наук, І.В. Мусько**

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, Україна

## **СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ФОРМУВАННЯ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА, СТАБІЛІЗОВАНИХ СИНТЕТИЧНИМИ ФУЛЬВАТАМИ**

**V.A. Litvin, Ph.D., I.V. Mysko**

### **SPECTROPHOTOMETRIC STUDY OF THE KINETICS OF FORMATION OF THE SILVER NANOPARTICLES STABILIZED BY SYNTHETIC FULVATES**

Аналіз наукових публікацій останніх років показує, що переважна більшість робіт присвячена розробці нових методик синтезу Ag-наночастинок на основі доволі обмеженої кількості реакцій і лише незначна частина досліджень присвячена вивченню їх кінетичних закономірностей. З огляду на цю обставину, ми вважаємо актуальним завданням дослідження цих реакцій з позицій хімічної кінетики. В наших експериментах наночастинок срібла одержували відновленням  $\text{Ag}^+$  йонів синтетичними фульвокислотами (ФК) у лужному середовищі за методикою [1]. Синтетичні ФК, використані в роботі, одержували у реакції окиснення пірокатехіну молекулярним киснем у сильно лужному середовищі за методикою [2]. В процесі формування наночастинок срібла синтетичні ФК виконували подвійну функцію: як відновника  $\text{Ag}^+$  йонів, так і стабілізатора утворених наночастинок.

Особливість оптичних властивостей наночастинок благородних металів, обумовлена явищем поверхневого плазмонного резонансу, дозволяє проводити спектрофотометричне дослідження процесів їх формування [3]. Уявну константу швидкості першого порядку визначали за нахилом прямої залежності  $\ln(A_t/(A_\infty - A_t))$  від часу. Нами було визначено константи швидкості процесів формування наночастинок срібла при різних вихідних концентраціях реагуючих речовин. Зокрема встановлено, що константа реакції зменшується зі збільшенням концентрації  $\text{AgNO}_3$ , що пояснюється збільшенням кількості утворених центрів нуклеації при незначному рості розмірів утворених частинок, оскільки кількість функціональних груп ФК, які беруть участь у процесі відновлення, у кожному випадку залишається однаковою. Зі збільшенням концентрації ФК в розчині при незмінності концентрацій всіх інших реагентів спостерігається збільшення константи швидкості реакції, що обумовлено збільшенням кількості функціональних груп, здатних відновлювати  $\text{Ag}^+$  йони з утворенням наночастинок срібла. Спектрофотометричне дослідження кінетики процесу реакції відновлення  $\text{Ag}^+$  йонів синтетичними ФК при різних концентраціях луку в реакційному середовищі показало, що зі збільшенням концентрації луку швидкість реакції зростає, що обумовлено різною кількістю функціональних груп синтетичних ФК, які беруть участь у процесі відновлення та стабілізації.

#### **Література**

1. Пат. 78162 Україна, МПК<sup>6</sup> С 07С 37/00 / Спосіб одержання синтетичних фульватів / Галаган Р. Л.; заявник і власник Черк. нац. унів. ім. Б. Хмельницького. – № а200511458; заявл. 02.12.05; опубл. 15.02.07, Бюл. № 2.
2. Пат. 80074 України на винахід, МПК А 61 К 33/38, А 61 К 31/765, А 61 Р 31/04, С 07 F 1/00. Спосіб отримання колоїдного розчину металічного срібла, стабілізованого синтетичними фульватами / Галаган Р. Л., **Литвин В. А.**; заявник і власник Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького. – № а 200609742; заявл. 11.09.2006; опубл. 10.08.2007, Бюл. № 12.