

DOI 10.36074/logos-06.02.2026.061

## СОРБЦІЙНО-ФОТОМЕТРИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ФЕНОЛУ В ЛІКАРСЬКИХ ФОРМАХ

Зайцева Галина Миколаївна<sup>1</sup>, Озерчук Вікторія Андріївна<sup>2</sup>

---

**1.** канд. хім. наук, доцентка*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, УКРАЇНА***ORCID ID: 0000-0003-3138-6324****2.** здобувачка вищої освіти*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, УКРАЇНА*

---

Фенол є одним із найпоширеніших представників класу фенолів, що широко застосовується у фармації та медицині як антисептичний, дезінфікуючий засіб і консервант. Завдяки наявності гідроксильної групи, безпосередньо зв'язаної з ароматичним ядром, фенол проявляє специфічні фізико-хімічні та біологічні властивості [1]. Разом з тим фенол належить до токсичних речовин II класу небезпеки, що потребує суворого контролю його вмісту у лікарських формах.

Згідно з вимогами Державної фармакопеї України та Європейської фармакопеї, кількісне визначення фенолу у субстанції здійснюють переважно титриметричними методами, зокрема броматометрією [1,2]. Проте такі методи характеризуються значною похибкою, багатостадійністю та низькою селективністю у присутності допоміжних речовин, що обмежує їх застосування для аналізу готових лікарських форм.

Одним із перспективних напрямів є використання твердофазних сорбентів для попереднього концентрування фенолів з подальшим фотометричним визначенням [3-5].

У цьому контексті актуальним є дослідження механізму взаємодії фенолу та його похідних з хімічно модифікованим кремнеземом з метою створення ефективних сорбційно-фотометричних методик кількісного аналізу.

Об'єктами дослідження були зразки рідких лікарських форм, які містять фенол згідно з інструкціями для медичного застосування.

## ABSCHNITT 24.

### PHARMAZIE UND PHARMAKOTHERAPIE

Як адсорбент використовували кремнезем з ковалентно закріпленими групами поліоксиетильованого ізооктилфенолу (TX-SiO<sub>2</sub>) [5,6].

Іонний асоціат фенолу утворювали шляхом взаємодії фенолу з тетрафторборатом 4-нітрофенілдіазонію у лужному середовищі за наявності катіонної ПАР — цетилтриметиламонію броміду [5,6].

Сорбцію проводили у динамічному режимі з використанням хроматографічної колонки, десорбцію — ацетонітрилом. Фотометричні вимірювання здійснювали при довжині хвилі 540 нм [6].

У ході досліджень встановлено, що молекулярний фенол практично не адсорбується на поверхні TX-SiO<sub>2</sub>. Це пояснюється відсутністю сильних специфічних взаємодій між нейтральною молекулою фенолу та функціональними групами сорбенту. Натомість іонний асоціат фенолу з 4-нітрофенілдіазонієм ефективно концентрується на поверхні TX-SiO<sub>2</sub> завдяки електростатичним та гідрофобним взаємодіям.

Десорбцію іонного асоціату фенолу з поверхні TX-SiO<sub>2</sub> ефективно здійснювали ацетонітрилом. Повнота десорбції становила близько 100 %, що свідчить про оборотність сорбційного процесу.

Запропоновану методику застосовано для аналізу модельних зразків лікарських форм Фармасептик та Орасепт. Методику перевірено за показниками специфічності, лінійності, робастності та правильності. Лінійність підтверджена у діапазоні концентрацій, коефіцієнт кореляції  $R^2 \geq 0,999$ .

Таким чином, у роботі досліджено процес взаємодії фенолу з хімічно модифікованим кремнеземом, що містить ковалентно закріплені групи поліоксиетильованого ізооктилфенолу (TX-SiO<sub>2</sub>), з метою розробки сорбційно-фотометричної методики кількісного визначення фенолу у рідких лікарських формах. Показано, що фенол у молекулярній формі практично не адсорбується на поверхні TX-SiO<sub>2</sub>, тоді як його іонний асоціат з тетрафторборатом 4-нітрофенілдіазонію ефективно концентрується на поверхні сорбенту. Досліджено сорбційно-десорбційні характеристики, багаторазове використання адсорбенту та валідаційні параметри методики.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

- [1] Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». (2015). *Державна фармакопея України* (2-ге вид., Т. 1). Харків: Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів.
- [2] European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare. (2014). *European Pharmacopoeia* (8th ed.). Strasbourg: Council of Europe.
- [3] Зайцев, В. М., Халаф, В. А., & Зайцева, Г. М. (2008). Методи концентрування та визначення фенольних сполук (огляд). *Методы и объекты химического анализа*, 3(1), 4-21.



- [4] Zaitsev, V. N., Khalaf, V. A., & Zaitseva, G. M. (2008). Organosilica composite for preconcentration of phenolic compounds from aqueous solutions. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 391(4), 1335–1342. <https://doi.org/10.1007/s00216-008-2081-7>
- [5] Зайцев, В. Н., Халаф, В. А., Зайцева, Г. Н., & Алексеев, С. А. (2005). Полиоксиэтилированный кремнезем для концентрирования фенола из водных растворов. *Украинский химический журнал*, 71(9), 59-64.
- [6] Озерчук, В. А., & Зайцева, Г. М. (2023). Кількісне визначення фенолу у рідких лікарських формах сорбційно-фотометричним методом. *IV Науково-практична конференція з міжнародною участю «PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА»*.