

ФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕНТАХЛОРФЕНОЛУ У ВОДІ

Жолт Кормош

Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна,
kormosh@vnu.edu.ua

Внаслідок високої летючості та нерозчинності у воді він концентрується у різних промислових та біологічних об'єктах, що викликає забруднення навколишнього середовища. Для людини пентахлорфенол досить шкідливий, оскільки викликає мутації в організмі [1, 2]. ГДК пентахлорфенолу у воді становить $0,010 \text{ мг/дм}^3$, а орієнтовний безпечний рівень у модельованому середовищі – $0,021 \text{ мг/дм}^3$ [3]. Встановлено, що максимально допустима добова доза ПХФ у разі потрапляння в організм становить від $0,001$ до $0,005 \text{ мг/кг/добу}$ [4 – 6]. Найбільш поширеними методами визначення ПХФ є газова хроматографія, високоефективна рідинна хроматографія, мас-спектрометрія, спектрофотометрія, а також потенціометрія.

Відомо, що іонні асоціати (ІА) на основі основних барвників є ефективними аналітичними формами для визначення багатьох біологічно активних та токсичних речовин [7].

Мета цієї роботи – розробка нової високочутливої методики екстракційно-фотометричного визначення пентахлорфенолу з використанням поліметинового барвника астрофлосину FF (АФ).

Показано, що пентахлорфенол (ПХФ) з поліметиновим барвником астрофлосин FF (АФ) утворює іонний асоціат (ІА). Отримані ІА досить добре екстрагуються різними ароматичними вуглеводнями. Максимальне вилучення ІА з водної фази досягається при рН 8 – 12, що досить добре узгоджується з даними, отриманими шляхом розрахунку діаграм розподілу відповідних форм барвника та ПХФ. Для розрахунку та побудови діаграм розподілу форм використовували програму MarvinScetch. Вивчено вплив концентрації барвника на оптичну густину толуольних екстрактів іонних асоціатів ПХФ з АФ. Екстракція ПХФ досягає максимального значення при концентрації барвника $(1,6 - 2,8) \cdot 10^{-4} \text{ М}$. Рівновага екстракції досягається за 50 – 60 с. Стехіометрію ІА ПХФ з АФ досліджували спектрофотометричними методами ізомольярних серій та зсуву рівноваги; співвідношення компонентів складає 1:1. Запропоновано схему утворення та екстракції ІА. Умовний молярний коефіцієнт поглинання ІА становить $1,2 \cdot 10^5$.

Розроблена методика екстракційно-фотометричного визначення пентахлорфенолу у воді та донних відкладеннях. Градувальний графік залежності оптичної густини екстрактів від концентрації ПХФ описується рівнянням прямої $A = 0,0121 + 0,0622c$ в інтервалі концентрацій $1,2 - 60,3 \text{ мкг/см}^3$ ПХФ. Межа виявлення ПХФ, розрахована за $3s$ -критерієм ($n = 5, P = 0,95$), становить $1,08 \text{ мкг/см}^3$. Оцінку внутрішньолабораторної розбіжності побудови градувального графіка для визначення пентахлорфенолу з АФ проводили із застосуванням критерію Кохрена (G). Розраховане значення критерію Кохрена ($n = 5, P = 0,95$) менше за табличне значення $G_{\text{розрах}} = 0,27 < G_{\text{табл}} = 0,64$, що свідчить про однорідність дисперсії.

Література:

1. Muino M.A.F., Lazano J.S. Mass spectrometric determination of pentachlorophenol in honey // Anal. Chim. Acta. – 1991. – 247. – P. 121 – 123.
2. US EPA. Pentachlorophenol Carcinogenicity Summary Table, AWBERC Library, Cincinnati, OH, – 1990. – P. 17.

3. МУК 4.1.2479-09. Методы контроля. Химические факторы: определения пентахлорфенола в пищевых продуктах. – Офиц. изд. – М.: Фед. служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2009. – 15 с.
4. Pentachlorophenol and its salts and esters: Joint FAO/WHO programme for the operation of the prior informed consent: Food and Agriculture Organization of the United Nations United Nations Environment Programme. – Rome; Geneva 1991, amended 1996. – P. 49–62.
5. Федоров Л. А. Диоксины как экологическая опасность: ретроспектива и перспективы. – М.: Наука, 1993. – 209 с.
6. Leblance Y.G., Gibert R., Hubert J. Determination of Pentachlorophenol and Its Oil Solvent in Wood Pole Samples by SFE and GC with Postcolumn Flow Splitting for Simultaneous Detection of the Species // *Anal. Chem.* – 1999. – 71. – P. 78–85.
7. Kormosh Zh., Hunka I., Bazel Ya. Extraction and spectrophotometric determination of diclofenac in pharmaceuticals // *Journal of the Chinese Chemical Society.* - 2008. - 55. - P. 356–361. DOI: 10.1002/jccs.200800052.