isu-conference.com

ISU

INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS



ISSUE №9

2ND INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

RESEARCH IN SCIENCE, TECHNOLOGY AND ECONOMICS

MARCH 5-7, 2025
LUXEMBOURG, LUXEMBOURG



INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY

2nd International Scientific and Practical Conference

«Research in Science, Technology and Economics»

Collection of Scientific Papers

March 5-7, 2025
Luxembourg, Luxembourg

UDC 01.1

Research in Science, Technology and Economics: Collection of Scientific Papers "International Scientific Unity" with Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference. March 5-7, 2025. Luxembourg, Luxembourg. 397 p.

ISBN 979-8-89704-985-1 (series)
DOI 10.70286/ISU-05.03.2025

The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences.

The collection of scientific papers "International Scientific Unity" presents the materials of the participants of the 2nd International Scientific and Practical Conference "Research in Science, Technology and Economics" (March 5-7, 2025).

The materials of the collection are presented in the author's edition and printed in the original language. The authors of the published materials bear full responsibility for the authenticity of the given facts, proper names, geographical names, quotations, economic and statistical data, industry terminology, and other information.

The materials of the conference are publicly available under the terms of the CC BY-NC 4.0 International license.

ISBN 979-8-89704-985-1 (series)

ISU
INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY

© Participants of the conference, 2025
© Collection of Scientific Papers "International Scientific Unity", 2025
Official site: https://isu-conference.com/

CONTENT

SECTION: ACCOUNTING AND TAXATION

Крюкова І.О., Потишняк О.М.
ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА ПІДТРИМКА УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ ТВАРИННИЦТВА…… 16

Пономарьова Н.А.
СИСТЕМА АДМІНІСТРУВАННЯ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНОГО КАПІТАЛУ У ВИМІРАХ ЦІННІСНО ОРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПОТЕНЦІАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА…… 19

SECTION: AGRICULTURAL SCIENCES

Gamayunova V., Pavlov V., Baklanova T.
ENVIRONMENTALLY SAFE APPROACHES TO SUNFLOWER CULTIVATION……. 24

Денисова Г.В.
ДЕНДРАРІЙ ЯВОРІВСЬКОГО НПП ЯК ОСЕРЕДОК БІОРІЗНОМАНІТТЯ ТА ЕКОЛОГО-ПРОСВІТНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ…… 27

SECTION: ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

Білов Ю.О., Анін В.І.
УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У БУДІВНИЦТВІ……. 31

Новак Є., Каземірський Т.
ТЕПЛОВИЙ НАСОС, ЯК ВИСОКОЕФЕКТИВНИЙ СПОСІБ ОПАЛЕННЯ ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОГО БУДИНКУ……... 34

SECTION: ART HISTORY AND LITERATURE

Го Цзінюань
РЕЛІГІЙНІ МОТИВИ У ТВОРЧОСТІ ОЛЕКСАНДРА ЖИВОТКОВА…….. 40

Sidorova I., Bratsishevska T.
POTENTIAL POSSIBILITIES OF ART IN FORMING AESTHETIC TASTE OF ADOLESCENT STUDENTS……. 42

ФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ 5-ХЛОР-2-ГІДРОКСИБЕНЗОЙНОЇ КИСЛОТИ

Жолт Кормош
к.х.н., професор
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
м. Умань, Україна
Микола Шевчук
к.х.н., доцент
Луцький національний технічний університет
м. Луцьк, Україна
Наталя Кормош
викладач
Луцький базовий медичний коледж
м. Луцьк, Україна
Світлана Боркова
викладач
Ківерцівський фаховий медичний коледж
м. Ківерці, Україна

5-Хлор-2-гідроксибензойна кислота (ХГБК) (рис.1) - це будівельний матеріал, який використовується для виробництва різних фармацевтичних та біологічно активних сполук. Використовується для синтезу похідних N-арил-саліциламіду як протипухлинних засобів [1].

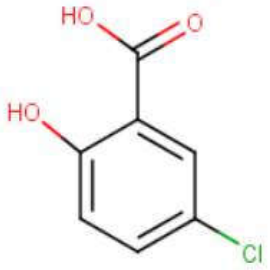


Рис. 1. Графічна формула ХГБК.

Раніше показано, що поліметинові барвники є ефективними реагентами для визначення різних біологічноактивних та токсичних речовин [2-7]. Нам перспективним бачилось дослідити можливість утворення та екстракції 5-хлор-2-гідроксибензойної кислоти з використанням астрофлоксину FF.

Мета даної роботи – розробка нової високочутливої методики екстракційно-фотометричного визначення 5-хлор-2-гідроксибензойної кислоти з використанням астрофлоксину FF (АФ).

Реагенти та матеріали. Вихідний 0,01 М стандартний розчин 5-хлор-2-гідроксибензойної кислоти готували розчиненням точної наважки комерційного препарату 0,1 М розчині NaOH. Робочі $1 \cdot 10^{-4}$ – $1 \cdot 10^{-3}$ М розчини готували послідовним розведенням вихідного бідистильованою водою на день експерименту. Водний $1 \cdot 10^{-3}$ М розчин астрафлоксину FF (Jiacheng-Chem

Enterprises Ltd., China) готували розчиненням точної наважки препарату в дистильованій. Кислотність середовища регулювали додаванням універсального буферного розчину, H_2SO_4 (ч.д.а.) або розчину NaOH (ч.д.а.). Іонну силу контролювали 2 М розчином Na_2SO_4 (ч.д.а).

Апаратура. Спектрофотометричні вимірювання проводили на спектрофотометрі СФ-2000 (ЛОМО, Росія) в кварцових кюветах. pH розчинів контролювали потенціометрично іономіром АІ-123 (MLsoft Instruments, Україна) зі скляним електродом.

Методика експерименту. Іонний асоціат 5-хлор-2-гідроксибензоату астрафлоксину FF (АФ) екстрагували при кімнатній температурі (18 – 20 ºС) у пробірках із притертими пробками. Для цього в пробірки вводили досліджуваний розчин, що містить 5 - 300 мкг ХГБК, додавали 0,5 $см^3$ буферного розчину pH 6,5; 0,8 $см^3$ 1·10–3 М розчину АФ, 2 $см^3$ 2 М розчину Na_2SO_4 і розбавляли водну фазу до 5 $см^3$ дистильованою водою. Вводили 5 $см^3$ толуолу та екстрагували протягом 1 хв. Паралельно проводили контрольний досвід. Після поділу фаз екстракти відокремлювали, центрифугували та вимірювали оптичну щільність на спектрофотометрі в кварцових кюветах (l = 0,5 см) при довжині хвилі 546 нм.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Математичне моделювання утворення ІА. Методом математичного моделювання обґрунтовано енергоефективність формування ІА та розраховано дипольні моменти ІА та складових. Молекулярне моделювання систем «$ХГБК^-$ + $АФ^+$» та пов'язані з ним розрахунки проводили з використанням пакета «HyperChem 8.0» для різноманітних вихідних варіантів розташування протиіонів відносно один одного (процедура «single point»). Геометричну оптимізацію іонів проводили методом молекулярної механіки ММ+.

Стандартну ентальпію (ΔH_0) утворення іонів та асоціату «$ХГБК^-$ + $АФ^+$» визначали напівемпіричним методом РМ3. Параметри цих методів підібрані таким чином, щоб вони дозволяли найкращим чином відтворювати експериментальні значення ΔH_0 органічних сполук. Як приклад у таблиці 1 наведено енергетичні характеристики та дипольні моменти компонентів взаємодії в системі «$ХГБК^-$ + $АФ^+$».

Як видно, різниця в енергії утворення іонного асоціату і сумі енергій утворення його компонентів дорівнює 101,1 кДж/моль. Отже, процес утворення ІА є термодинамічно вигідним. Характерною ознакою утворення сполуки $ХГБК^-$ з $АФ^+$ є значне збільшення дипольного моменту самого ІА в порівнянні з сумою дипольних моментів складових.

Таблиця 1. Енергетичні характеристики та дипольні моменти компонентів взаємодії в системі $ХГБК^-$ + $АФ^+$.

Частинка	**Е, кДж/моль**	**Дипольний момент, Дебай**
$АФ^+$	24 290,2	2,7
ХГБК-	7317,6	12,3
Σ ($ХГБК^-$ + $АФ^+$)	31607,8	15,0
ІА	3178,9	67,7
Σ ($ХГБК^-$ + $АФ^+$) - $ХГБК^-АФ^+$	101,1	52,7

Оптимальні умови для екстракції. ХГБК є кислотою середньої сили. Залежно від кислотності середовища АФ може перебувати у трьох формах – однозарядної іонної (R^+), протонованої (RH^{2+}) та „гідролізованої“ (ROH). Відповідні константи протолізу АФ складають: $pK_1 = -1{,}18$ (константа протонування) та $pK_2 = 13{,}6$ (константа гідролізу). Барвник АФ у широкому інтервалі pH у водних розчинах домінує у вигляді однозарядної іонної форми, яка характеризується інтенсивним забарвленням: молярний коефіцієнт світлопоглинання при 540 нм становить $1{,}1 \cdot 10^5$.

Максимуми світлопоглинання протонованої та гідролізованої форм АФ зміщені у короткохвильову область та характеризуються низькою інтенсивністю. Наведені значення констант протолізу дозволяють розрахувати діаграми виходу різних форм даних речовин та прогнозувати ймовірний інтервал pH утворення іонного асоціату ХГБК з АФ.

Результати експериментального дослідження впливу pH водної фази на екстракцію толуолом ІА ХГБК з АФ наведено на рис. 2. Діапазон pH максимальної екстракції ІА становить 6 – 11.

Вивчено вплив концентрації барвника на оптичну густину толуольних екстрактів іонних асоціатів ХГБК з АФ. Екстракція ХГБК досягає максимального значення при концентрації АФ $1{,}6 \times 10^{-4}$ М, після чого оптична густина екстрактів практично не змінюється (надлишок барвника залишається у водній фазі). Рівновага екстракції досягається за 50 - 60 с.

Іонні асоціати досить добре екстрагуються різними ароматичними вуглеводнями. Враховуючи високу токсичність і канцерогенність бензолу, найкращими визнані о-ксилол та толуол. Надалі використовували толуол, тому що при цьому світлопоглинання екстракту контрольного досліду є мінімальною.

Стехіометрію ІА ХГБК з АФ досліджували спектрофотометричними методами ізомолярних серій та зсуву рівноваги; співвідношення компонентів складає 1:1.

На підставі отриманих даних розроблено методику екстракційно-фотометричного визначення ХГБК та застосовано для його визначення у модельних сумішах (табл. 2). Правильність та точність результатів аналізу контролювали методом введено-знайдено.

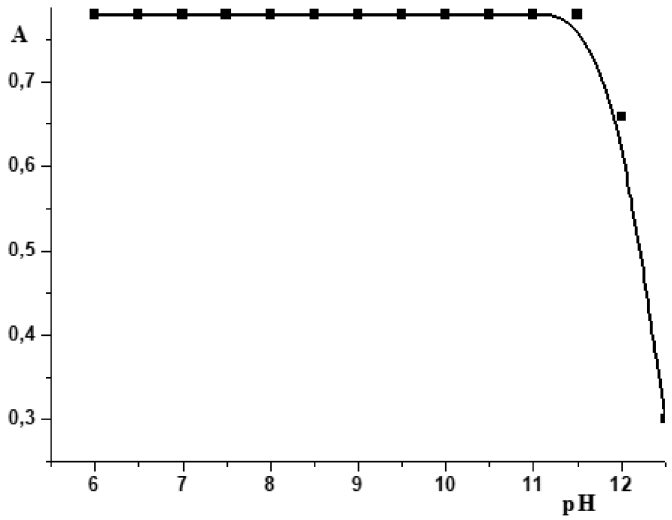


Рис. 2. Вплив pH розчину на утворення та екстракцію толуолом іонного асоціату. $4 \cdot 10^{-5}$ М ХГБК, $1 \cdot 10^{-4}$ М АФ.

Таблиця 2. Результати визначення ХГБК в модельних розчинах методом введено–знайдено (n = 5, P = 0,95)

Введено ХГБК, мкг	Знайдено ХГБК, мкг					
	В день апробації методики	Sr, %	R, %	На наступний день	Sr, %	R, %
8,2	8,2	1,3	100	8,2	1,9	99
16,4	16,4	1,2	99	16,4	1,1	100
24,6	24,5	2,2	98	24,5	2,1	96
32,8	32,8	1,8	102	32,7	2,3	99

Визначення 5-хлор-2-гідроксибензойної кислоти. 1,0 $см^3$ проби поміщають у пробірку, додають 0,5 $см^3$ буферного розчину з pH 6,5, додають 0,5 $см^3$ $1{,}0 \cdot 10^{-3}$ М, об'єм розчину доводять до 5 $см^3$ дистильованою водою, додають 5 $см^3$ толуолу, екстрагують протягом 60 секунд; екстракт після розділення фаз центрифугують і фотометрують. Кількість ХГБК знаходять за градуйованим графіком, побудованим в аналогічних умовах.

Висновки. Розроблено нову методику екстракційно-фотометричного визначення ХГБК в модельних розчинах. Методика проста у виконанні, не потребує складного обладнання, має задовільні метрологічні характеристики. Вперше для визначення ХГБК пропонується нова аналітична форма 5-хлоргідроксибензоат астрафлоксину FF. Максимальне вилучення ІА з водної фази досягається при pH 6 - 11 і концентрації барвника $(1{,}6 - 2{,}8) \cdot 10^{-4}$ М. Умовний молярний коефіцієнт поглинання ІА становить $1{,}1 \cdot 10^5$, межа виявлення 5-хлор-2-гідроксибензойної кислоти - 0,8 мкг/$см^3$.

Список використаних джерел

1. API та проміжні продукти. URL: https://ua.hspchem.com/apis-and-intermediates/5-chloro-2-hydroxybenzoic-acid-cas-321-14-2.html.

2. Zh. O. Kormosh, O. O. Matskiv, N. M. Horbatiuk, Yu. V. Bokhan, O. M. Yurchenko, and M. V. Shevchuk. (2024). Photometric Analysis for Trichlorophenoxyacetic Acid in Water and Bottom Sediments with the Use of Extraction. J. Water Chem. and Techn.Vol. 46 (6). pp. 610–616. DOI: 10.3103/S1063455X24060067.

3. Ж. Кормош, Л. Гнітецький, А. Ковальчук, І. Сахарук, В. Тесунов, А. Крот, С. Борисюк, Л. Піскач. (2023). Фотометричне визначення фуросеміду в лікарських формах та біорідинах спортсменів. Проблеми хімії та сталого розвитку. №. 2. 10-15, doi: https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-2-2.

4. Ж. Кормош, Л. Гнітецький, А. Ковальчук, І. Сахарук, В. Тесунов, А. Крот, С. Борисюк, Л. Піскач, М. Кормош. (2023). Фотометричне визначення етакринової кислоти в лікарських формах та біорідинах спортсменів. Проблеми хімії та сталого розвитку, № 3, 13–19, doi: https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-2.

5. Zh. Kormosh, N. Kormosh, K. Lyushuk, O. Semenyuk, V. Kotsar, Yu. Osyp, and L. Savchuk. (2022). Spectrophotometric determination of flurbiprofen in application to pharmaceutical analysis. Pharmaceutical Chemistry Journal. Vol. 56, No. 7. pp. 999-1003; DOI 10.1007/s11094-022-0274.

6. Zh. Kormosh, M. Shevchuk, N. Kormosh, S. Korolchuk, T. Savchuk, and S. Suprunovich. (2022). Photometric Extraction Detection of 2-Methyl-4-Chlorophenoxyacetic acid in Water. Journal of Water Chemistry and Technology. Vol. 44, No. 5. pp. 362–368. DOI: 10.3103/S1063455X2205006X.