

УДК 543.552+535.243+547–304.6

**СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНЕ ТА ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧНЕ
ВИЗНАЧЕННЯ 4-[2-(3-МЕТИЛ-5-ОКСО-1-ФЕНІЛ-1,5-ДИГІДРО-4Н-ПІРАЗОЛ-
4-ІЛІДЕН)-ГІДРАЗИНО]-БЕНЗЕНСУЛЬФОНАТУ НАТРІЮ**

О. Тимошук*, О. Федішин, Л. Олексів, А. Тупис

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Кирила і Мефодія, 6, 79005 Львів, Україна
e-mail: otymoshuk@ukr.net*

Спектрофотометричним та вольтамперометричним методами проведено дослідження водних розчинів ПГБС. Форма спектрів практично не залежить від кислотності середовища, розраховано ефективні молярні коефіцієнти для максимумів світлопоглинання $\epsilon_{248} = (1,57 \pm 0,06) \cdot 10^4$ та $\epsilon_{390} = (2,50 \pm 0,08) \cdot 10^4$ л \times моль $^{-1}$ \times см $^{-1}$. Процес відновлення ПГБС є необоротним, а природа полярографічного струму є адсорбційною. Запропоновано прості методи спектрофотометричного та полярографічного визначення ПГБС.

Ключові слова: вольтамперометрія, спектрофотометрія, азолідони, 4-[2-(3-метил-5-оксо-1-феніл-1,5-дигідро-4Н-піразол-4-іліден)-гідразино]-бензенсульфонат натрію.

DOI: <https://doi.org/10.30970/vch.5901.216>

Перспективним та актуальним напрямом розвитку аналітичної хімії є пошук нових органічних реагентів із заданими аналітичними властивостями. Завдяки цілеспрямованому синтезу можна прищеплювати функціональні групи, які забезпечать високу реакційну здатність та поліпшать хіміко-аналітичні характеристики нових методик. В аналітичній хімії широко використовують органічні реагенти, які містять функціональні групи із донорними атомами S, N, O [1–2]. До таких реагентів належать азолідони, значну частку яких уперше синтезовано в Україні, зокрема у Львові [3–5]. Для них характерна активність гіпоглікемічна, протипухлинна, протизапальна, протигрибкова та протимікробна дія [6–11]. Ці реагенти викликають інтерес у медиків, оскільки вони є потенційними лікарськими засобами і на їхній основі можливе створення нових ефективних медичних препаратів у боротьбі з багатьма хворобами, зокрема діабетом та онкозахворюваннями. Тому ці речовини є цікавими не лише як потенційні аналітичні реагенти для визначення металів [12–20], а й як власне аналіти. Спектрофотометричні та вольтамперометричні методи є одними з найбільш поширених методів фізико-хімічного аналізу, які використовують у промислових і науково-дослідних лабораторіях. Головними перевагами цих методів є універсальність, достатня чутливість для вирішення конкретних аналітичних задач, простота, можливість автоматизації аналізу, що забезпечує їй чільне місце в аналітичній хімії сьогодення.

Крім того, спектральні та електрохімічні характеристики згаданих реагентів є важливими не лише для аналізу, вони можуть стати основою для подальших наукових досліджень у мікробіології, медицині, фізичній хімії тощо. Мета нашої праці — визначити спектрофотометричні та вольтамперометричні характеристики нового азолідонового похідного – 4-[2-(3-метил-5-оксо-1-феніл-1,5-дигідро-4Н-піразол-4-іліден)-гідразино]-бензенсульфонату натрію (ПГБС) як для його кількісного визначення, так і для подальших досліджень у галузі аналітичної хімії та споріднених науках.

Усі реактиви, які використовували під час експерименту, мали кваліфікацію “ч.д.а.” та “х.ч.”. Спектрофотометричні вимірювання проводили на спектрофотометрі ULAB 108UV у кварцових кюветах з товщиною поглинального шару 1,0 см. Вольтамперометричні дослідження проводили на комп’ютеризованій вольтамперометричній установці зі швидкою розгорткою напруги поляризації MTech OVA-410 [21, 22]. У роботі використовували триелектродну чарунку (індикаторний електрод – ртутний крапельний, електрод порівняння – насичений каломелевий, допоміжний електрод – платиновий). Розчинений кисень з досліджуваних розчинів усували барботуванням очищеного аргону впродовж 15 хв. Вимірювання і контроль кислотності середовища проводили на рН-метрі рН-150 М за допомогою комбінованого скляного електрода. Потрібне значення рН створювали, додаючи розчини HCl та NaOH (рН 1,0–3,0); CH₃COOH та NaOH (рН 3,5–7,0); NH₃·H₂O та HCl (рН 7,0–10,0) залежно від завдання експерименту.

4-[2-(3-Метил-5-оксо-1-феніл-1,5-дигідро-4Н-піразол-4-іліден)-гідразино]-бензенсульфонату натрію (ПГБС) – це оранжевий порошок, який добре розчиняється у воді (рис. 1).

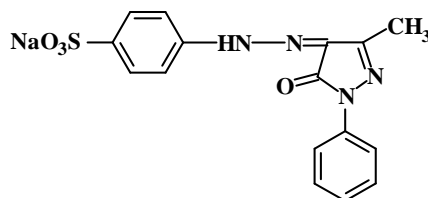


Рис. 1. 4-[2-(3-Метил-5-оксо-1-феніл-1,5-дигідро-4Н-піразол-4-іліден)-гідразино]-бензенсульфонат натрію

Fig. 1. Sodium 4-[2-(3-methyl-5-oxo-1-phenyl-1,5-dihydro-4H-pyrazol-4-ylidene)-hydrazino]benzoate

Електронні спектри поглинання розчинів ПГБС залежно від кислотності середовища на фоні 0,1М натрій хлориду наведено на рис. 2.

Для реагенту ПГБС характерні два максимуми на електронному спектрі поглинання при $\lambda = 248$ нм та $\lambda = 390$ нм. Форма спектрів поглинання практично не залежить від кислотності середовища, а різниця у значеннях оптичних густин при 390 нм для концентрації $1,0 \cdot 10^{-5}$ М становить 0,07.

Оскільки більшість органічних реагентів здатні до полімеризації, то проведено дослідження впливу концентрації ПГБС на вигляд спектрів поглинання (рис. 3, а). Отримані нормовані спектри поглинання (рис. 3, б) засвідчують, що реагент не полімеризується та не утворює таутомерних форм в концентраційному діапазоні 10^{-5} – 10^{-4} М. Розраховані значення ефективних молярних коефіцієнтів світлопоглинання при рН = 5,0 становлять: $\epsilon_{248} = (1,57 \pm 0,06) \cdot 10^4$ л \times моль $^{-1}$ \times см $^{-1}$ та $\epsilon_{390} = (2,50 \pm 0,08) \cdot 10^4$ л \times моль $^{-1}$ \times см $^{-1}$.

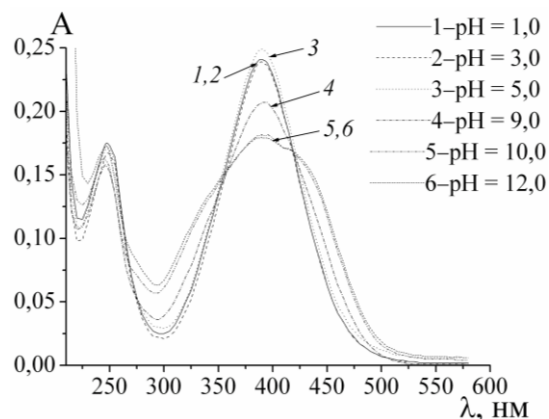


Рис. 2. Електронні спектри поглинання розчинів ПГБС залежно від кислотності середовища, $C_{\text{ПГБС}}=1,0 \cdot 10^{-5}$ М; $C_{\text{NaCl}}=0,1$ М; pH 1,0–12,0; $l=1,0$ см
 Fig. 2. Electronic UV/Vis spectra of PHBS solutions depending on the medium acidity, $C_{\text{PHBS}}=1.0 \cdot 10^{-5}$ M; $C_{\text{NaCl}}=0.1$ M; pH 1.0–12.0; $l=1.0$ cm

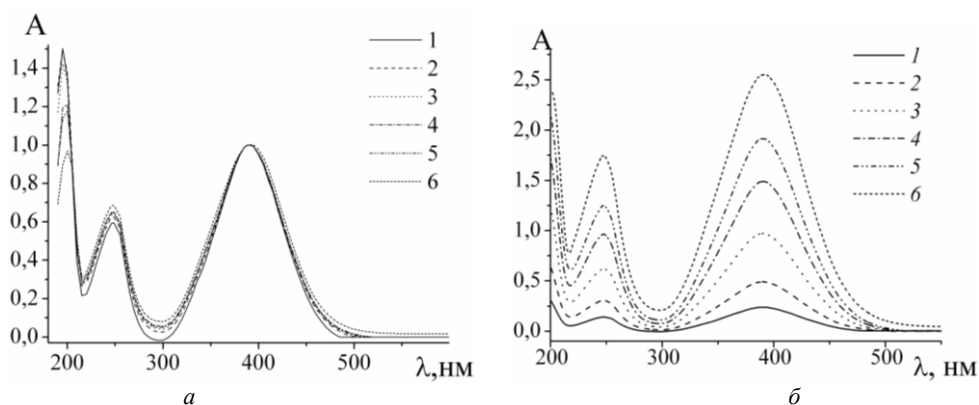
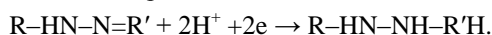


Рис. 3. Електронні спектри поглинання (а) та нормовані спектри поглинання (б) ПГБС за різної концентрації, $C_{\text{ПГБС}}$: $1,0 \cdot 10^{-5}$ М (1); $2,0 \cdot 10^{-5}$ М (2); $4,0 \cdot 10^{-5}$ М (3); $6,0 \cdot 10^{-5}$ М (4); $8,0 \cdot 10^{-5}$ М (5); $1,0 \cdot 10^{-4}$ М (6); pH=5,0; $C_{\text{NaCl}}=0,1$ М; $l=1,0$ см
 Fig. 3. Electronic UV/Vis absorption spectra (a) and normalized UV/Vis absorption spectra (b) of PHBS at various concentrations, C_{PHBS} : $1.0 \cdot 10^{-5}$ M (1); $2.0 \cdot 10^{-5}$ M (2); $4.0 \cdot 10^{-5}$ M (3); $6.0 \cdot 10^{-5}$ M (4); $8.0 \cdot 10^{-5}$ M (5); $1.0 \cdot 10^{-4}$ M (6); pH=5.0; $C_{\text{NaCl}}=0.1$ M; $l=1.0$ cm

ПГБС необоротно відновлюється в одну стадію (рис. 4) у широких межах кислотності середовища (pH 1–11). Залежність полярографічного струму від pH розчину має складний характер (рис. 5, а), а потенціал піка відновлення лінійно зсувається в катодну область зі зменшенням кислотності середовища з кутовим коефіцієнтом 60 мВ/pH, що свідчить про участь одного іона гідрогену на один електрон у катодному процесі. Ймовірний механізм відновлення:



Зі зміною швидкості подачі напруги поляризації в межах 0,4–2,4 В/с процес відновлення залишається повністю необоротним при рН 1–11, зокрема на рис. 6 наведено полярограми ПГБС в нейтральному та лужному середовищах з відсутніми анодними піками. Про адсорбційну природу струму свідчить кутовий коефіцієнт критерію Семерано $\Delta I_g/\Delta I_g V$, який набуває значень в межах 0,8–1,0 за концентрацій ПГБС $1,0 \times 10^{-6}$ – $1,0 \times 10^{-4}$ М в усьому вищезазначеному діапазоні кислотності середовища.

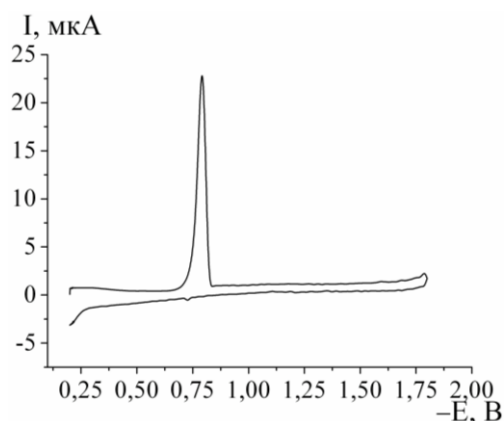


Рис. 4. Вольтамперограма водного розчину ПГБС при рН 7,8 ($C(\text{ПГБС}) = 5,2 \times 10^{-5}$ М; $C(\text{NaCl}) = 0,16$ М; $V = 1,0$ В/с)
 Fig. 4. Voltammogram of PHBS aqueous solution at рН 7.8 ($C(\text{PHBS}) = 5,2 \times 10^{-5}$ М; $C(\text{NaCl}) = 0,16$ М; $V = 1,0$ V/s)

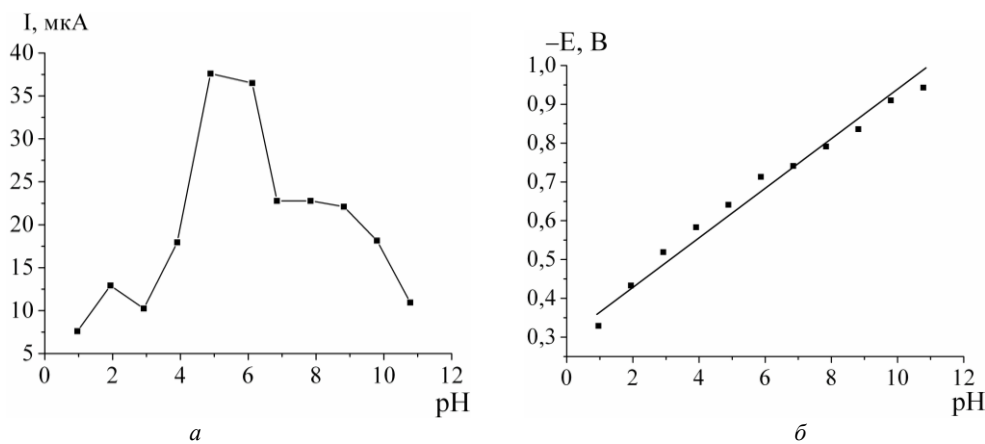


Рис. 5. Вплив кислотності середовища на вольтамперні характеристики процесу відновлення ПГБС: *a* – струм піка; *b* – потенціал піка; $\Delta E/\Delta \text{pH} = 60$ мВ/рН ($C(\text{ПГБС}) = 5,2 \times 10^{-5}$ М; $C(\text{NaCl}) = 0,16$ М; $V = 1,0$ В/с)
 Fig. 5. Influence of the medium acidity on voltammetric characteristics of the PHBS reduction process: *a* – peak current; *b* – peak potential; $\Delta E/\Delta \text{pH} = 60$ mV/pH ($C(\text{PHBS}) = 5,2 \times 10^{-5}$ М; $C(\text{NaCl}) = 0,16$ М; $V = 1,0$ V/s)

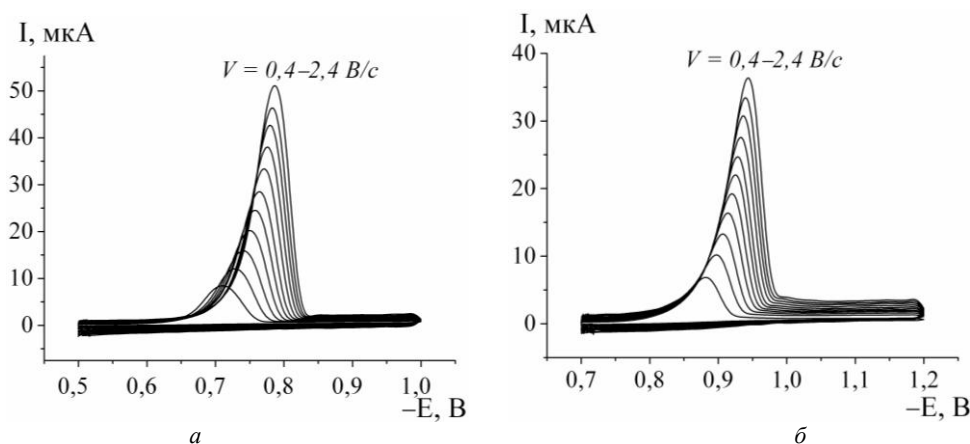


Рис. 6. Залежність вольтамперних характеристик процесу відновлення ПГБС від швидкості подачі напруги поляризації в нейтральному *a* (рН 7,3), та лужному *б* (рН 9,8) середовищах.

($C(\text{ПГБС}) = 5,2 \times 10^{-5} \text{ M}$; $C(\text{NaCl}) = 0,16 \text{ M}$)

Fig. 6. Dependence of voltammetric characteristics of the PHBS reduction process on the polarization voltage supply rate in the neutral *a* (pH 7,3) and alkaline *б* (pH 9,8) media.

($C(\text{PHBS}) = 5,2 \times 10^{-5} \text{ M}$; $C(\text{NaCl}) = 0,16 \text{ M}$)

На основі проведених досліджень визначено умови кількісного спектрофотометричного (за власним світлопоглинанням) та вольтамперометричного (за струмом відновлення) визначення ПГБС (табл.1).

Таблиця 1

Метрологічні характеристики спектрофотометричного та вольтамперометричного визначення ПГБС у водних розчинах ($n=5$; $P=0,95$)

Table 1

Metrological characteristics of spectrophotometric and voltammetric determination of PHBS in water samples ($n=5$; $P=0,95$)

pH	Лінійність, M	Рівняння градуированого графіка	МВ*, M	R*
Спектрофотометричний метод $C(\text{NaCl})=0,1\text{M}$; $l=1 \text{ cm}$				
2,0	$1,5 \cdot 10^{-6} - 4,0 \cdot 10^{-5}$	$A_{248}=(0,006 \pm 0,003) + (1,69 \pm 0,06) \cdot 10^4 \cdot C$;	$6,1 \cdot 10^{-7}$	0,9999
		$A_{390}=(-0,004 \pm 0,002) + (2,63 \pm 0,09) \cdot 10^4 \cdot C$	$3,9 \cdot 10^{-7}$	0,9999
4,0		$A_{248}=(0,007 \pm 0,004) + (1,65 \pm 0,05) \cdot 10^4 \cdot C$;	$6,8 \cdot 10^{-7}$	0,9998
		$A_{390}=(-0,005 \pm 0,003) + (2,59 \pm 0,08) \cdot 10^4 \cdot C$	$3,7 \cdot 10^{-7}$	0,9999
6,0		$A_{248}=(-0,004 \pm 0,003) + (1,71 \pm 0,07) \cdot 10^4 \cdot C$;	$5,8 \cdot 10^{-7}$	0,9999
		$A_{390}=(-0,006 \pm 0,003) + (2,64 \pm 0,09) \cdot 10^4 \cdot C$	$3,5 \cdot 10^{-7}$	0,9999
8,0		$A_{248}=(0,002 \pm 0,003) + (1,66 \pm 0,06) \cdot 10^4 \cdot C$;	$6,1 \cdot 10^{-7}$	0,9999
		$A_{390}=(-0,003 \pm 0,003) + (2,37 \pm 0,08) \cdot 10^4 \cdot C$	$4,3 \cdot 10^{-7}$	0,9998
Вольтамперометричний метод $C(\text{NaCl}) = 0,16 \text{ M}$, $V = 1,0 \text{ V/c}$				
2,0	$1,0 \cdot 10^{-6} - 5,0 \cdot 10^{-5}$	$I = (0,039 \pm 0,10) + (2,64 \pm 0,03) \cdot 10^5 \cdot C$;	$3,0 \cdot 10^{-7}$	0,9998
4,0		$I = (-0,071 \pm 0,04) + (4,09 \pm 0,03) \cdot 10^5 \cdot C$;	$5,2 \cdot 10^{-7}$	0,9999
6,0		$I = (0,054 \pm 0,12) + (3,48 \pm 0,10) \cdot 10^5 \cdot C$;	$3,1 \cdot 10^{-7}$	0,9990
8,0		$I = (0,037 \pm 0,20) + (4,46 \pm 0,12) \cdot 10^5 \cdot C$;	$1,7 \cdot 10^{-7}$	0,9985

* МВ – межа виявлення; R – коефіцієнт кореляції прямої залежності.

Вивчено деякі фізико-хімічні характеристики представника азолідонів – 4-[2-(3-метил-5-оксо-1-феніл-1,5-дигідро-4Н-піразол-4-іліден)-гідразино]бензенсульфонату натрію (ПГБС) методами спектрофотометрії та вольтамперометрії з лінійною розгорткою потенціалу. На спектрах ПГБС простежуються два максимуми світлопоглинання, а форма спектрів мало залежить від кислотності середовища. Реагент не полімеризується та не утворює таутомерних форм в концентраційному діапазоні 10^{-5} – 10^{-4} М. ПГБС необоротно відновлюється в одну стадію у межах рН 1–11. Природа полярографічного струму є адсорбційною, а процес відновлення залишається повністю необоротним за швидкостей подачі напруги поляризації 0,4–2,4 В/с. Розраховано метрологічні характеристики спектрофотометричного та вольтамперометричного визначення ПГБС у водних розчинах.

Подяка

Автори вдячні доценту кафедри аналітичної хімії ЛНУ імені Івана Франка Пацаю І. О. за альтернативне програмне забезпечення до спектрофотометра ULAB 108UV та авторську вольтамперометричну установку зі швидкою розгорткою потенціалу [22].

1. *Oleksiv L. V.* The new derivatives of azolidone in molecular absorption spectroscopy: Abstract of dissertations a Candidate of chemical science: 02.00.02 / Kyiv National Taras Shevchenko University of MES of Ukraine. Kyiv, 2017.
2. *Tupys A. M.* Spectrophotometry of 1-(5-benzylthiazol-2-yl)azonaphthalen-2-ol compounds with transition metal ions and their application in the analysis: Abstract of dissertations a Candidate of chemical science: 02.00.02 / State higher educational establishment “Uzhgorod national university”. Uzhgorod, 2017.
3. *Shtoyko N. Ye.* Synthesis of new tuberculostatic substances based on azolidine derivatives group and isonicotinic acid: Abstract of dissertations a Candidate of pharmaceutical science pharmaceutical: 15.00.02 “Pharmaceutical chemistry and pharmacognosy”; Danylo Halytsky Lviv National Medical University. Lviv, 2005. 19 p.
4. *Kaminskyy D. V.* Synthesis, reorganization and biologic activity of 4-azolidone-3-alanecarboxylic acids: Abstract of dissertations a Candidate of pharmaceutical science pharmaceutical: 15.00.02 “Pharmaceutical chemistry and pharmacognosy”; Danylo Halytsky Lviv National Medical University. Lviv, 2009. 22 p.
5. *Kaminskyy D. V., Lesyk R. B.* Structure-anticancer activity relationships among 4-azolidinone-3-carboxylic acids derivatives // Biopolym. Cell. 2010. Vol. 26. No. 2. P. 136–145. DOI: <https://doi.org/10.7124/bc.000150>
6. *Havrylyuk D., Mosula L., Zimenkovsky B.* et al. Synthesis and anticancer activity evaluation of 4-thiazolidinones containing benzothiazole moiety // Eur. J. Med. Chem. 2010. Vol. 45. No. 11. P. 5012–5021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2010.08.008>
7. *Lesyk R., Zimenkovsky B., Kaminsky D.* et al. Anticancer potential of 4-azolidones and related heterocycles // Ann. Univ. Mariae Curie-Sklodowska. Med. 2006. Vol. 19. No. 1. P. 107–110.

8. *Lesyk R. B., Zimenkovsky B. S., Kaminsky D. V.* et al. Thiazolidinone motif in anticancer drug discovery. Experience of DH LNMU medicinal chemistry scientific group // *Biopolym. Cell.* 2011. Vol. 27. No. 2. P. 107–117.
DOI: <https://doi.org/10.7124/bc.000089>
9. *Havrylyuk D., Kovach N., Zimenkovskyyet B.*, et al. Synthesis and anticancer activity of isatin-based pyrazolines and thiazolidines conjugates // *Arch. Pharm. (Weinheim.)* 2011. Vol. 344. No. 8. P. 514–522. DOI: <https://doi.org/10.1002/ardp.201100055>
10. *Havrylyuk D., Zimenkovsky B., Vasylenko O.*, et al. Synthesis of new 4-thiazolidinone-, pyrazoline-, and isatin-based conjugates with promising antitumor activity // *J. Med. Chem.* 2012. Vol. 55. No. 20. P. 8630–8641. DOI: <https://doi.org/10.1021/jm300789g>.
11. *Kaminsky D. V., Lesyk R. B.* Structure–anticancer activity relationships among 4-azolidinone-3-carboxylic acids derivatives // *Biopolym. Cell.* 2010. Vol. 26. No. 2. P. 136–145. DOI: <https://doi.org/10.7124/bc.000150>
12. *Lozynska L., Tymoshuk O.* Spectrophotometric investigation of palladium(II) ions interaction with 5-hydroxyimino-4-imino-1,3-thiazolidin-2-one // *Chemistry & chemical technology.* 2013. Vol. 7. No. 4. P. 391–395.
13. *Lozynska L., Tymoshuk O.* 5-Hydroxyimino-4-imino-1,3-thiazolidin-2-one – a new reagent for the spectrophotometric determination of rhodium(III) ions // *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii (Issues of Chemistry and Chemical Technology).* 2014. No. 1. P. 80–85.
14. *Lozynska L. V., Tymoshuk O. S., Chaban T. I.* 5-Hydroxyimino-4-imino-1,3-thiazolidin-2-one as a new analytical reagent for the spectrophotometric determination of Pd(II) // *Metody i Ob'ekty Himicheskogo Analiza (Method and object of chemical analysis).* 2014. Vol. 9. No. 1. P. 50–54.
15. *Lozynska L., Tymoshuk O.* Spectrophotometric investigation of 4-imino-1,3-thiazolidine-2,5-dione 5-oxime interaction with iridium(IV) ions // *Visnyk Lviv Univ. Ser. Chem.* 2014. Vol. 55. No. 1. P. 275–282 (in Ukrainian).
16. *Lozynska L., Tymoshuk O., Rydchuk P.* Spectrophotometric method for palladium determination using 5-hydroxyimino-4-imino-1,3-thiazolidin-2-one and application to the analysis of intermetallides // *Chem. Met. Alloys.* 2014. Vol. 7. No. 1/2. P. 119–122.
17. *Lozynska L. V., Tymoshuk O. S., Vrublevska T. Ya.* Analysis of multicomponent systems for the contents of iridium and palladium // *Materials Science.* 2015. Vol. 50. No. 6. P. 870–876. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11003-015-9795-y>
18. *Lozynska L., Tymoshuk O., Chaban T.* Spectrophotometric studies of 4-[N'-(4-imino-2-oxo-thiazolidin-5-ylidene)-hydrazino]-benzenesulfonic acid as a reagent for the determination of palladium // *Acta Chimica Slovenica.* 2015. Vol. 62. No. 1. P. 159–167. DOI: <https://doi.org/10.17344/acsi.2014.866>
19. Patent 91160 Ukraine, MPK51 G01J 1/48, G01J 3/00. Method of spectrophotometric determination of platinum (IV) / *Lozynska L.V., Tymoshuk O. S.*; Applicant and owner the Ivan Franko National University of Lviv. – No. u 201400073; stated 08.01.2014; posted 25.06.2014, Bulletin. No. 12.
20. Patent 91161 Ukraine, MPK51 G01J 1/48, G01J 3/00. Method of spectrophotometric determination of palladium (II) / *Lozynska L.V., Tymoshuk O.S.*; Applicant and owner the Ivan Franko National University of Lviv. – No. u 201400074; stated 08.01.2014; posted 25.06.2014, Bulletin. No. 12.
21. *Patsay I., Rydchuk P., Tymoshuk O.* Potentiostat for polarography with high sweep rate // *Visnyk of the Lviv University. Series Chemistry.* 2017. Vol. 58. No. 1. P. 219–224.
22. <http://chem.lnu.edu.ua/mtech/mtech.htm>

**SPECTROPHOTOMETRIC AND VOLTAMMETRIC DETERMINATION OF
SODIUM 4-[2-(3-METHYL-5-OXO-1-PHENYL-1,5-DIHYDRO-4H-PYRAZOL-4-
YLIDENE)HYDRAZINO]BENZOATE**

O. Tymoshuk*, O. Fedyshyn, L. Oleksiv, A. Tupys

*Ivan Franko National University of Lviv,
Kyryla i Mefodiya Str. 6, 79005 Lviv, Ukraine
e-mail: otymoshuk@ukr.net*

Spectrophotometric and voltammetric methods of the content determination of the new reagent – sodium 4-[2-(3-methyl-5-oxo-1-phenyl-1,5-dihydro-4H-pyrazol-4-ylidene)hydrazino]benzoate, which is a representative of azolidones, in an aqueous medium have been developed. The form of absorption spectra of this derivative azolidone is practically independent of the acidity of the media. The effective molar absorptivity coefficients of $\epsilon_{248} = (1.57 \pm 0.06) \cdot 10^4$ and $\epsilon_{390} = (2.50 \pm 0.08) \cdot 10^4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ at the absorption maxima were calculated. The sodium 4-[2-(3-methyl-5-oxo-1-phenyl-1,5-dihydro-4H-pyrazol-4-ylidene)hydrazino]benzoate does not polymerize and does not form tautomeric forms in the concentration range $1.0 \cdot 10^{-5}$ – $1.0 \cdot 10^{-4}$ M. The linear range for the determination of the reagent using the spectrophotometric method lies within $1.5 \cdot 10^{-6}$ – $4.0 \cdot 10^{-5}$ M, and using the voltammetric method – $1.0 \cdot 10^{-6}$ – $5.0 \cdot 10^{-5}$ M.

The results indicated that the electrochemical reduction of the reagent takes place at one step in wide range of the acidity of the media. The reduction of sodium 4-[2-(3-methyl-5-oxo-1-phenyl-1,5-dihydro-4H-pyrazol-4-ylidene)hydrazino]benzoate is an irreversible process, which is confirmed by the absence of anodic peaks on the voltammograms. The potential of the reduction peak is linearly shifted to the cathodic area when decreasing the acidity of the media, which indicates the participation of hydrogen ions in the electrochemical process. The dependence of the voltammetric current on the pH of the solution is complicated. It was established that the voltammetric current has the absorptive origin. The probable mechanism of reduction of the new azolidone derivative – sodium 4-[2-(3-methyl-5-oxo-1-phenyl-1,5-dihydro-4H-pyrazol-4-ylidene)hydrazino]benzoate has been proposed.

Keywords: voltammetry, spectrophotometry, azolidones, sodium 4-[2-(3-methyl-5-oxo-1-phenyl-1,5-dihydro-4H-pyrazol-4-ylidene)hydrazino]benzoate.

Стаття надійшла до редколегії 1.11.2017

Прийнята до друку 11.04.2018