

5. Beyene W., Kotzian P., Schachla K., Alemuc H., Turkuši E., Coprad A., Moderegger H., Švancarab I., Vytrásb K., Kalcher K., Talanta, 2004, 64, 1151–1159.
6. Chunyan Guo, Hua Li, Xuan Zhang, Huanhuan Huo, Cailing Xu., Sens. Actuators B, 2015, 206, 407–414.
7. Liqiang Luo, Fang Li, Limei Zhu, Zhao Zhang, Yaping Ding, Dongmei Deng, Electrochim. Acta, 2012, 77, 179–183.
8. Sibottier E., Sayen S., Gaboriaud F., Walcarus A., Langmuir, 2006, 20, 8366–8373.
9. Nadzhafova O., Etienne M., Walcarus A., Electrochem. Commun., 2007, 9, 1189–1195.
10. Троян П.Е., Сахаров Ю.В., Жидик Ю.С. // Докл. Томск. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2014. – С. 99–101.
- Troyan P.E., Sakharov Yu.V., Zhydyk Yu.S. Doklady Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioelektroniki. 2014, 99–101 p. (In Russian).

А. Ковалик, асп., anastasiakovalyk@ukr.net

О. Тананайко, канд. хим. наук

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев

11. Sung-Jei Hong, Jong-Woong Kim, Jae-Won Lim, Good-Sun Choi, Minoru Isshiki, Mater. Trans., 2010, 51, 1905–1908.
12. Mazurenko I., Tananaiko O., Biloivan O., Zhybak M., Pelyak I., Zaitsev V., Etienne M., Walcarus A., Electroanalysis, 2015, 27, 1685–1692.
13. Liu S., Li L., Hao Q., Yin X., Zhang M., Li Q., Chen L., Wang T., Talanta, 2010, 81, 727–731.
14. Yu-Hui Bai, Ying Du, Jing-Juan Xu, Hong-Yuan Chen, Electrochem. Commun., 2007, 9, 2611–2616.
15. Mazurenko I., Tananaiko O., Zaitsev V., Etienne M., Walcarus A., Electrochim. Acta, 2012, 83, 359–366.
16. Колб В. Справочник по клинической химии / В. Колб, В. Камышников. – Минск: Беларусь, 1982. – 366 с.
- Kolb V., Kamysnikov V. The reference book of clinical chemistry. Minsk: Belarus, 1982, 366 p. (In Russian).

Надійшла до редколегії 14.05.18

ЭЛЕКТРОДЫ НА ОСНОВЕ ОКСИДОВ ИНДИЯ И ОЛОВА, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ MnO_2 , ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА

Разработан чувствительный элемент вольт-амперометрического сенсора для определения пероксида водорода на основе ИТО (оксид индия и олова) электродов, модифицированных частицами MnO_2 и пленкой SiO_2 . Сочетание частиц MnO_2 с пленкой SiO_2 в качестве модификатора ИТО электрода позволяет детектировать H_2O_2 по току его окисления в диапазоне концентраций 0,1–1,0 ммоль/дм³ с пределом обнаружения 0,09 ммоль/дм³. Это на порядок ниже, чем на немодифицированном ИТО. Определению H_2O_2 на ИТО / MnO_2 / SiO_2 электроде не мешают эквивалентного количества аскорбиновой кислоты, мочевины и тиомочевина.

Ключевые слова: вольт-амперометрия, частицы MnO_2 , пероксид водорода, электрохимическое осаждение, пленки на основе SiO_2 , электроды на основе оксидов индия и олова.

A. Kovalyk, PhD Stud., anastasiakovalyk@ukr.net

O. Tananaiko, PhD

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv

ITO ELECTRODES MODIFIED WITH $\text{MnO}_2/\text{SiO}_2$ FOR THE DETERMINATION OF HYDROGEN PEROXIDE

Nanostructured transition metal oxide nanoparticles possess a catalytic activity to hydrogen peroxide. Manganese dioxide particles are one of the promising and available modifiers of the electrode surface. Nanostructured MnO_2 deposited onto the surface of the electrode enhances the electron transport from the H_2O_2 molecule to the surface. Thus selectivity and sensitivity of H_2O_2 detection can be improved. There are a lot of different methods of the impregnation of manganese dioxide particles onto electrode surface. An electrophoretic deposition is one of the most simple and rapid. By adjusting the electrodeposition parameters, particles of different sizes or films can be obtained.

A simple and novel hydrogen peroxide sensor based on layer-by-layer assembly of MnO_2 nanoparticles and SiO_2 film on the ITO electrode was developed. For this purpose MnO_2 nanoparticles were electrodeposited on the surface of ITO electrode from $\text{MnSO}_4/\text{CH}_3\text{COOH}$ solution. The electrochemical characteristics of the modified electrodes were investigated by cyclic voltammetry. The presence of MnO_2 on the surface of modified electrode was indicated by the appearance of clear oxidation-reduction peaks of Mn(IV)/Mn(III,II) at $E=0,65$ V in the electrolyte solution in contrast to unmodified electrode.

Optimization of measurement parameters such as the amount of MnO_2 , applied potential and pH value were studied in details. Under the optimum conditions, the calibration curve for H_2O_2 determination using modified electrode was linear in the range from 1×10^{-4} to 1×10^{-3} mol/dm³ with a detection limit of $0,09 \times 10^{-4}$ mol/dm³ ($S/N=3$). The linear range for non-modified electrode was from 1×10^{-3} to 1×10^{-2} mol/dm³ with a detection limit of $1,8 \times 10^{-4}$ mol/dm³ ($S/N=3$). The modified ITO electrode was characterized by higher current than non modified ITO as a result of increasing of electroactive surface area and catalytic effect of electrodeposited MnO_2 . For the stabilization of MnO_2 particles and protection of the electrode surface from impurities, the ITO/ MnO_2 was covered by thin silica film. The selectivity of H_2O_2 determination at ITO modified with $\text{MnO}_2/\text{SiO}_2$ was better than at ITO especially in the presence of ascorbic acid which is oxidized at the same potential as H_2O_2 . The oxidation current of ascorbic acid was much higher than H_2O_2 at non-modified ITO in contrast to ITO modified with $\text{MnO}_2/\text{SiO}_2$. The developed ITO electrode modified with $\text{MnO}_2/\text{SiO}_2$ is a perspective element of amperometric sensor for the detection of hydrogen peroxide.

Keywords: ITO electrodes, MnO_2 , voltametric, hydrogen peroxide, electrochemical deposition, SiO_2 films, electrodes based on indium and tin oxides.

УДК 543.426

DOI: [https://doi.org/10.17721/1728-2209.2018.1\(55\).10](https://doi.org/10.17721/1728-2209.2018.1(55).10)

В. Кловак, асп., vikaklovak@ukr.net,

С. Лелюшок, канд. хим. наук,

С. Куліченко, канд. хим. наук,

О. Запорожець, д-р хим. наук

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ФЛЮОРЕСЦЕНТНІ ВЛАСТИВОСТІ ФЛЮОРЕСЦЕЇНУ

Досліджено вплив поверхнево-активних речовин різних типів на флюоресцентні властивості флуоресцеїну. Найбільший вплив досягається при додаванні в досліджуваній розчин катіонних ПАР. Зокрема, у системі флуоресцеїн-ЦПХ спостерігається різке зменшення інтенсивності флуоресценції барвника з подальшим виходом на "плато". КПАР етоній діє аналогічно, що покладено в основу розробки методики визначення етонію в однойменних лікарських препаратах.

Ключові слова: флуоресценція, поверхнево-активні речовини, флуоресцеїн, цетилпіридиній хлорид, натрію додецилсульфат, етоній.

Вступ. Флуоресценція знайшла широке застосування при вирішенні багатьох наукових та прикладних задач в галузі хімії, фізики, біології, екологічного моніторингу та медичної діагностики. Використання флуоресценції як аналітичного сигналу дає можливість значною мірою знизити межі виявлення аналітів [1]. Вивчення

спектральних властивостей люмінофорів має велике значення для розробки нових методик аналізу різноманітних об'єктів. Поверхнево-активні речовини (ПАР) є чисельною і різноманітною групою хімічних сполук із специфічними, а, іноді, і унікальними властивостями. З одного боку ПАР є аналітичними реагентами, а з іншого –

© Кловак В., Лелюшок С., Куліченко С., Запорожець О., 2018

здатні ефективно впливати на фізико-хімічні властивості інших речовин у розчинах. Відомо [2, 3], що використання міцелярних систем дає можливість збільшити квантові виходи у 2–10 разів, інтенсивність флюоресценції в 3–80 разів, і, відповідно, знизити межі виявлення аналітів на 1–2 порядки. Організовані середовища на основі ПАР впливають на флюоресценцію люмінесцентних індикаторів та їх комплексних сполук завдяки зміні у міцелярному розчині їхніх фотофізичних характеристик, агрегатного стану та характеру мікрооточення [4, 5].

Серед біотоксикантів особливе місце займають катіонні поверхнево-активні речовини. Значне поширення серед них отримали четвертинні амонієві солі (ЧАС), а також солі алкілпіридинію і різних амінів, багато з яких знайшли застосування як фармацевтичні препарати [6, 7]. Низькі рівні гранично допустимих концентрацій (ГДК)

катіонних ПАР, нормовані на рівні мікрограмових кількостей, вимагають застосування чутливих методів аналізу, що поєднують простоту і доступність з надійністю та експресністю. Відомі хімічні та мікробіологічні методи визначення катіонних поверхнево-активних антисептиків, дезінфікуючих речовин та консервантів [8–12] характеризуються складністю та трудомісткістю і є не придатними для оперативного контролю їх концентрації в місцях локального використання.

Етоній – це похідна четвертинних амонієвих солей, яка є діючою речовиною в однойменних лікарських засобах (табл. 1) [13, 14], що належать до антисептичних препаратів, які мають бактерицидну, бактеріостатичну та місцевозагоєвальну дію, а також стимулюють загоєння ран і регенерацію тканин.

Таблиця 1

Області використання етонію в лікарських препаратах

Лікарський засіб, що містить етоній	Галузь медицини	Вміст етонію в лікарському засобі, %	Області застосування
Мазь	Хірургія	1–2	Місцеві променеві ушкодження
	Дерматологія		Трофічні піокрові виразки, хронічна виразково-вегетуюча піодермія, сверблячі дерматози, рентгенівські дерматити, термічні опіки
Краплі	Офтальмологія	0,1	Повзучі виразки рогівки, запальні процеси мікробного походження, гнійні отити
Розчин	Урологія	0,02–0,03	Захворювання сечостатевої системи
	Оториноларингологія	0,1–0,2	Хронічні тонзиліти
Паста	Стоматологія	0,2–0,5	Травматичні і рецидивуючі афтозні стоматити, глосит, глибокий карієс зубів, пломбування каналів зубів при пульпіті, травматичні пошкодження пульпи
Емульсія			Стоматити

Етоній є малотоксичним: LD₁₀₀ – 550 мг/кг при введенні внутрішньовенно [14].

Для розв'язання проблеми кількісного визначення біотоксикантів в лікарських препаратах широко використовують методи обернено-фазової високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) з УФ-, діодно-матричним та мас-спектрометричним детекторами [15, 16], капілярного електрофорезу [17], спектрометрії [18]. До недоліків даних методів необхідно віднести використання дорогої апаратури [16], токсичних розчинників [19] та тривалий час аналізу. Альтернативою відомим методам є флюориметричне визначення, що ґрунтується на вимірюванні власної флюоресценції біологічно активної речовини і є високочутливим та простим у виконанні.

Мета роботи – дослідження впливу ПАР різних типів на флюоресцентні властивості флуоресцеїну для розробки методики визначення вмісту етонію.

Методи та об'єкти дослідження. Як об'єкт дослідження в роботі було обрано широкоживаний ксантеновий барвник аніонного типу – флуоресцеїн, який має унікальні фотофізичні та фотохімічні властивості [20, 21]. Флуоресцеїн є зручним оптичним зондом, який часто використовують при дослідженні міцел ПАР, а також міцелоподібних колоїдних частинок – поліелектролітів [22], дендримерів [23] та наночастинок, модифікованих ПАР [24]. Як ПАР використовували натрію додецилсульфат (ДДСН, аніонна ПАР), Тритон X-100 (TX-100, неіонна ПАР), цетилпіридинію хлорид (ЦПХ) та етоній (катіонні ПАР). Реактиви кваліфікації х. ч. використовували без додаткового очищення. Розчини готували розчиненням точних наважок речовин у дистильованій воді.

Для реєстрації спектрів флюоресценції розчинів використовували люмінесцентний спектрометр Perkin Elmer LS 55 з ксеноновою лампою. Кислотність розчинів контролювали за допомогою рН-метра "рН 340" зі скляним електродом ЭСЛ-43-07.

Результати та їх обговорення. Першим етапом роботи було дослідження впливу кислотності розчину на інтенсивність флюоресценції флуоресцеїну в присутності ПАР різних типів (рис. 1). Показано, що в діапазоні рН від 1 до 4 для усіх систем флуоресцеїн–ПАР спостерігається найменша інтенсивність флюоресценції. Максимальна інтенсивність сигналу досягається в діапазоні рН 9–12, тобто за умов існування його в аніонній формі.

Оптимальним для подальшої роботи було обрано рН=11 (рис. 2), при якому флуоресцеїн існує в аніонній формі із зарядом 2⁻ [25]:

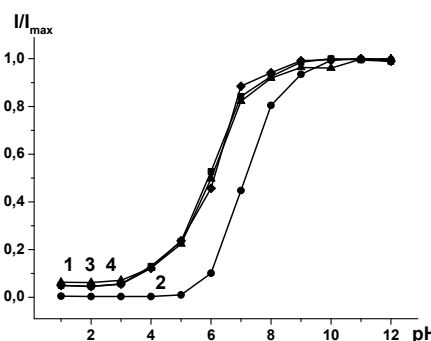
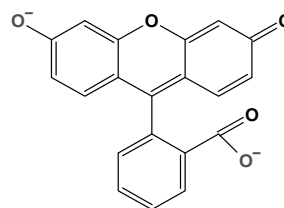


Рис. 1. Нормована залежність інтенсивності випромінювання водно-міцелярних розчинів флуоресцеїну від величини рН. С(флуоресцеїн)=1,0·10⁻⁵ моль/л. Флуоресцеїн–вода (1), флуоресцеїн–TX-100 (2), флуоресцеїн–ЦПХ (3), флуоресцеїн–ДДСН (4)

На рис. 2 і 3 наведено результати дослідження впливу концентрації ПАР на інтенсивність флуоресценції індикатора. Встановлено, що аніонна ПАР додецилсульфат натрію майже не впливає на інтенсивність сигналу. Додавання неіонної ПАР Тритону Х-100 призводить до поступового зменшення інтенсивності сигналу флуоресцеїну (рис. 2).

Зі збільшенням концентрації катіонної ПАР цетилпіридиній хлориду в інтервалі $0,01\text{--}1,0$ ммоль/л інтенсивність сигналу різко зменшується з подальшим виходом на "плато" (рис. 3), що, очевидно, зумовлено утворенням менш розчинного у воді іонного асоціату ЦПХ-флуоресцеїн.

Дослідження впливу довжини вуглеводневого радикалу КПАР (n) за присутності та відсутності мицелярного

розчину неіонної ПАР (Тритон Х-100) на інтенсивність флуоресценції барвника показало, що цей параметр не впливає на квантовий вихід флуоресцеїну (рис. 4).

Дослідження показали, що етоній, при введенні в систему флуоресцеїн-вода, проявляє аналогічні до катіонних КПАР властивості, тобто знижує інтенсивність флуоресценції барвника. Встановлено, що в діапазоні концентрацій етонію $(0,05\text{--}1) \cdot 10^{-3}$ моль/л інтенсивність зменшується лінійно (рис. 5).

Отримані у роботі дані буде покладено в основу розробки методики визначення вмісту етонію в однойменних лікарських засобах.

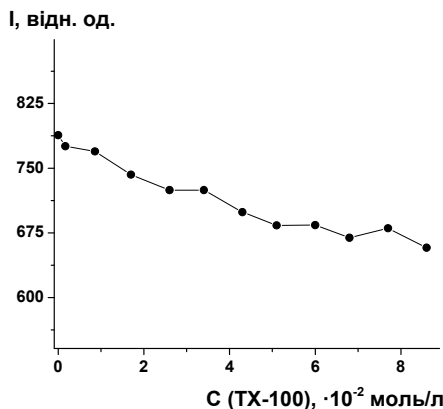


Рис. 2. Нормована залежність інтенсивності випромінювання водно-мицелярних розчинів флуоресцеїну від концентрації TX-100. С(флуоресцеїн)= $1,0 \cdot 10^{-5}$ моль/л, ККМ(TX-100)= $2,8 \cdot 10^{-4}$ моль/л, рН=11

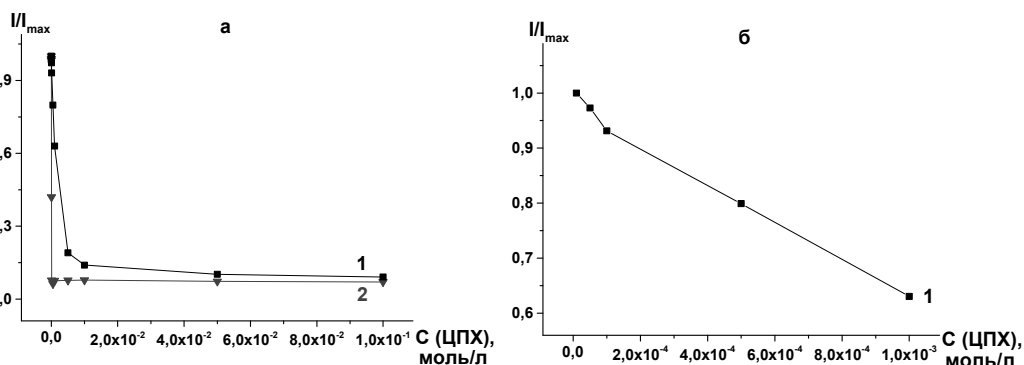


Рис. 3. Нормовані залежності інтенсивності випромінювання водно-мицелярних розчинів флуоресцеїну від концентрації ЦПХ в діапазонах $0\text{--}0,1$ моль/л (а) та $(0,01\text{--}1,0) \cdot 10^{-3}$ моль/л (б). С(флуоресцеїн)= $1,0 \cdot 10^{-5}$ моль/л, С(TX-100)= $3,4 \cdot 10^{-2}$ моль/л, ККМ(ЦПХ)= $8,0 \cdot 10^{-4}$ моль/л, рН=11. Флуоресцеїн-ЦПХ у водному середовищі (1), флуоресцеїн-ЦПХ у середовищі TX-100 (2)

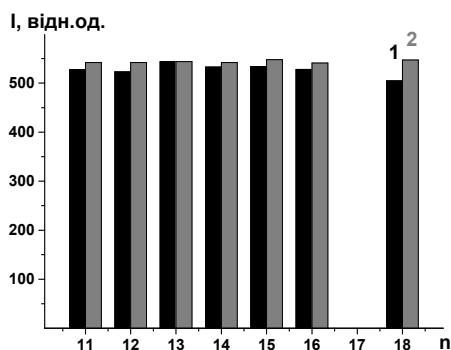


Рис. 4. Залежність інтенсивності флуоресценції водно-мицелярних розчинів флуоресцеїну від довжини ланцюга КПАР. С(флуоресцеїн)= $1,0 \cdot 10^{-5}$ моль/л, С(КПАР)= $1,0 \cdot 10^{-5}$ моль/л, рН=11. Флуоресцеїн-КПАР у водному середовищі (1), флуоресцеїн-КПАР у середовищі TX-100 (2)

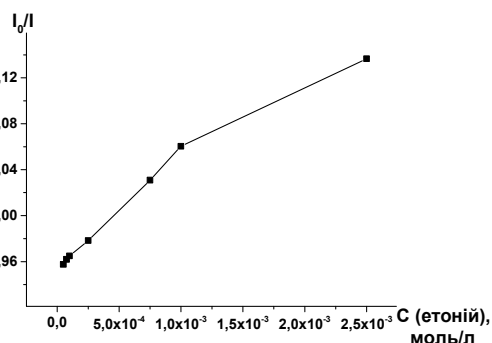


Рис. 5. Залежність інтенсивності випромінювання водних розчинів флуоресцеїну від концентрації етонію в координатах Штерна-Фольмера. С(флуоресцеїн)= $1,0 \cdot 10^{-5}$ моль/л, рН=11

Висновки. Досліджено вплив ПАР різної природи на флюоресцентні властивості люмінесцентного індикатора аніонного типу флуоресцеїну. При дослідженні впливу концентраційних умов ПАР встановлено, що АПАР додецилсульфат натрію майже не впливає на інтенсивність флюоресценції флуоресцеїну, НПАР Три-тон Х-100 призводить до поступового зменшення інтенсивності сигналу. При введенні ЦПХ та етонію (катионних ПАР) до розчину барвника інтенсивність флюоресценції зменшується. Отримані результати буде покладено в основу розробки методики визначення вмісту етонію в лікарських засобах.

Список використаних джерел

1. Желобичкая Е.А., Парашенко И.И., Смирнова Т.Д. // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Химия. Биология. Экология, 2012. – Т. 14. – С. 10–13.
2. Zhelobichkaja E.A., Parashhenko I.I., Smirnova T.D. Izv. Sarat. un-ta. Nov. ser. Himija. Biologija. Jekologija, 2012, 14, 10–13. (In Russian).
3. Ge W., Shi H., Talmon Y., Hart D. J., Zakin J. L., J. Phys. Chem., 2011, 115, 5939–5946.
4. Liu G.-Y., Liu X.-S., Wang S.-S., Chen C.-J., Ji J., Langmuir, 2012, 28, 557–562.
5. Саввин С.Б. Поверхностно-активные вещества / С.Б. Саввин, Р.К. Чернова, С.Н. Штыков. – М.: Наука, 1991. – С. 173–183.
6. Savvin S.B., Chernova R.K., Shtykov S.N. Surface-active substances. Moscow: Nauka, 1991, 173–183. (In Russian).
7. Mikhaleva N.M., Kulapina E.G., Mikhaleva O.V., Pharm. Chem. J., 2008, 42, 224–227.
8. Нашин С. М. Справочник по антибиотикам / С.М. Нашин, И.П. Фомина. М.: Медицина, 1984. – 46 с.
9. Nashin S. M., Fomina I. P. Handbook of Antibiotic. Moscow: Medicina, 1984, 46 p. (In Russian).
10. Kulapina E. G., Chernova R. K., Makarova N. M., Pogorelova E. S., J. Analyt. Chem., 2014, 69, 211–236.
11. Андреев С.В., Беляев Е.С., Иванова А.О., Новикова Э.А., Ищенко А.А. // Изв. вузов. Химия и хим. технология, 2018. – Т. 61. – С. 4–9.
12. Andreev S.V., Beljaev E.S., Ivanova A.O., Novikova E.A., Ishchenko A.A. Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol, 2018, 61, 4–9. (In Russian).
13. Dogan A., Basci N.E., Curr. Pharm. Anal., 2011, 7, 167–175.
14. Gonçalves A.R., do Nascimento L.D., Duarte G.H.B., Simas R.S., Jesus Soares A., Eberlin M.N., Marques L.A., Chromatographia, 2016, 79, 841–849.
15. Isik B.D., Acar E.T., Chromatographia, 2018, 81, 699–706.
16. Дяченко С.А., Матвеева И.Н., Попова В.М., Кузнецова С.В. // Вестн. Курск. гос. сельскохозяйств. академии, 2015. – Т. 7. – С. 178–179.
17. Djachenko S.A., Matveeva I.N., Popova V.M., Kuznecova S.V. Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skhozajstvvennoj akademii, 2015, 7, 178–179. (In Russian).
18. Денисенко В.Н., Сало Д.Н. // Фармация, 1974. – Т. 5. – С. 83–84.
19. Denisenko V.N., Salo D.N. Farmacija, 1974, 5, 83–84. (In Russian).
20. Goo H. R., Choi J. S., Na D. H., Arch. Pharm. Res., 2009, 32, 201–206.
21. Lin L.-Z., Harnly J.M. J., Agric. Food Chem., 2007, 55, 1084–1096.
22. Абдуллабекова В.Н. // Вестн. фармации, 2009. – Т. 45. – С. 1–5.
23. Abdullabekova V.N. Vestnik farmacii, 2009, 45, 1–5. (In Russian).
24. Ломбоева С.С. Химия растительного сырья / С.С. Ломбоева, Л.М. Танхаева, Д.Н. Оленников, 2008. – С. 65–68.
25. Lomboeva S.S., Tanhaeva L.M., Olennikov D.N. Himija rastitel'nogo syr'ja, 2008, 65–68. (In Russian).
26. Кузьмина С.С., Афанасьева А.С. : мат-лы III Всерос. конф. "Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья". – Барнаул, 2007. – С. 230–233.
27. Kuz'mina S.S., Afanas'eva A.S. Materials of the 3rd All-Russian Conference "New achievements in chemistry and chemical technology of plant materials", Barnaul, 2007, 230–233. (In Russian).
28. Mchedlov-Petrosyan N.O., Salinas Mayorga R.J., Chem. Soc., Faraday Trans., 1992, 88, 3025–3032.
29. Mchedlov-Petrosyan N.O., Kukhtic V.I., Bezugliy V.D., J. Phys. Org. Chem., 2003, 16, 380–397.
30. Vodolazkaya N. A., Mchedlov-Petrosyan N. O., Bryleva E. Y., Functional Materials, 2010, 17, 470–476.
31. Chai M., Holley A.K., Kruskamp M., Chem. Commun., 2007, 2, 168–170.
32. Bryleva E.Y., Vodolazkaya, N.A., Mchedlov-Petrosyan N.O., J. Colloid Interface Sci., 2007, 316, 712–722.
33. Водолазкая Н.А. Кислотно-основные равновесия индикаторных красителей в организованных растворах / Н.А. Водолазкая, Н.О. Мchedlov-Петросян. – Х.: ХНУ им. В.Н. Каразина, 2014. – С. 102–130.
34. Vodolazkaja N.A., Mchedlov-Petrosyan N.O. Acid-base equilibria of indicator dyes in organized solutions. Kharkiv: V.N. Karazin Kharkiv National University, 2014, 102–130. (In Russian).

Надійшла до редколегії 24.10.18

В. Кловак, асп., vikaklovak@ukr.net

С. Лелюшок, канд. хим. наук,

С. Куличенко, канд. хим. наук,

О. Запорожец, д-р хим. наук

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ФЛЮОРЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА ФЛЮОРЕСЦЕИНА

Исследовано влияние поверхностно-активных веществ различных типов на флуоресцентные свойства флуоресцеина. Наибольшее влияние наблюдается при добавлении в исследуемый раствор катионных ПАВ. В системе флуоресцеин-ЦПХ наблюдается резкое уменьшение интенсивности флуоресценции красителя с последующим выходом на "плато". КПАВ этоний действует аналогично, что положено в основу разработки методики определения этония в одноименных лекарственных препаратах.

Ключевые слова: флуоресценция, поверхностно-активные вещества, флуоресцеин, цетилпиридиния хлорид, натрия додецилсульфат, этоний.

V. Klovak, PhD-Student, vikaklovak@ukr.net,

S. Lelyushok, PhD,

S. Kulichenko, PhD,

O. Zapozhzhets, Dr. Sc.

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv

INFLUENCE OF SURFACTANTS ON THE FLUORESCIN FLUORESCENCE PROPERTIES

The use of fluorescence as an analytical signal makes it possible to reduce the limits of detection of analytes. The study of spectral properties of luminophores is important for the development of new methods for analyzing various objects. The use of micellar systems enables to increase quantum yields by 2–10 times and fluorescence intensity by 3–80 times and reduce the limits of detecting analytes by 1–2 orders of magnitude. Organized media based on surfactants influence on the fluorescence of luminescent indicators and their complex compounds due to changes in their microspheric solution of their photophysical characteristics, aggregate state and microprobe nature. Cationic surfactants occupy a special place among cytotoxicants. Low levels of maximum permissible concentrations of cationic surfactants require the use of sensitive analytical methods that combine simplicity and availability with reliability and expressiveness. Known chemical and microbiological methods for the determination of cationic surface-active antiseptics, disinfectants and preservatives characterize by complexity and labor intensity and are not suitable for the operational control of their concentration in places of local use. Therefore, the purpose of the work was to study the influence of various types of surfactants on the fluorescence properties of fluorescein to develop a method for determining the content of ethonium.

The influence of surface-active substances of different types on the fluorescence properties of fluorescein was investigated. The anionic surfactant almost does not effect on the intensity of the dye signal. Nonionic surfactant leads to a gradual decrease in the fluorescence intensity of fluorescein. The most visible influence was observed with adding into the solution cationic surface-active substances. There is harsh intensity decrease of the dye fluorescence with subsequent exit to the "plateau" in the system of fluorescein-cetylpyridinium chloride. The cationic surfactant ethonium works the same. Received results will be laid in the basis of the method development of ethonium determination in the medical drugs.

Keywords: fluorescence, surface-active substances, fluorescein, cetylpyridinium chloride, sodium dodecyl sulfate, ethonium.