

ЗВІТ ЗА 2020/2021 НАВЧАЛЬНИЙ РІК  
завідувача кафедри фізичної хімії професора М. О. Мchedлова-Петросяна

*Робота проводилася у відповідності до контракту від 1 липня 2020 р. між Харківським національним університетом імені В. Н. Каразіна, з одного боку, та М. О. Мchedловим-Петросяном – з іншого, з урахуванням Стратегії розвитку університету до 2025 року та Положення про кафедру фізичної хімії хімічного факультету (наказ ректора ХНУ № 1501-1/147 від 15 березня 2019 року).*

### **Навчальна робота.**

Кафедра викладає загалом 17 навчальних курсів [факультети хімічний, фізико-технічний, біологічний (включаючи відділення біотехнології), медичний (у тому числі англійською мовою), факультет радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем].

Проф. М.О. Мchedлов-Петросян є гарантом освітньої програми «магістр» (1 р. 9 міс.)

### **Навчально-методична робота.**

Підготовлено навчальний посібник для спецкурсу: «Вибрані розділи фізико-хімії розчинів». Автори: А. М. Лагута, С. Т. Гога, С. В. Шеховцов.

Готуються ще три посібники.

### **Опубліковано статті співробітниками кафедри:**

#### **Scopus:**

1. S. V. Shekhovtsov, E. H. Shvets, M. A. Kolosov, I. V. Omelchenko, A. S. Batrak, N. O. Mchedlov-Petrosyan. Peculiarities of the 4,5-dinitrofluorescein esters synthesis: Formation of reduced species. **Coloration Technol.** 2021. Doi:10.1111/cote.12582.
2. A.N. Laguta, S. V. Eltsov, N. O. Mchedlov-Petrosyan. Nitrophenol violet as a new tool for studying of kinetics of reactions in solutions. **J. Chem. Educ.** 2021, Vol. 98. No. 9. P. 2964-2972. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00115>.
3. N.N. Kriklya, T.Y. Gromovoy, N.O. Mchedlov-Petrosyan. 4,5-Dinitrosulfonefluorescein and related dyes: Kinetics of reversible rupture of the pyran ring and their interaction with lysozyme. **Coloration Technol.** 2021;00:1–10. <https://doi.org/10.1111/cote.12565>
4. N. O. Mchedlov-Petrosyan, M. O. Marfunin. Formation, Stability, and Coagulation of Fullerene Organosols: C<sub>70</sub> in Acetonitrile–Toluene Solutions and Related Systems. **Langmuir.** 2021. V. 37. No. 23. P. 7156–7166. <https://doi.org/10.1021/acs.langmuir.1c00722>.
5. N. O. Mchedlov-Petrosyan, N. A. Vodolazkaya. Protolytic Equilibria in Organized Solutions: Ionization and Tautomerism of Fluorescein Dyes and Related Indicators in Cetyltrimethylammonium Chloride Micellar Solutions at High Ionic Strength of the Bulk Phase. **Liquids.** 2021. 1, P. 1-24. <https://doi.org/10.3390/liquids1010001>

6. A.P. Kryshtal, N.O. Mchedlov-Petrosyan, A.N. Laguta, N.N. Kriklya, A. Kruk, E. Osawa Primary detonation nanodiamond particles: their core-shell structure and the behavior in organo-hydrosols. **Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects**. 2021. Vol. 614. 126079. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2020.126079>
7. O.A. Kyzyma, N.O. Mchedlov-Petrosyan, Y. Turki Mahmood Al-Shuuchi, T.V. Tropin, O.I. Ivankov, N.N. Kriklya, T.Yu. Gromovoy, A.P. Kryshtal, A.N. Zhigunov, E.A. Korosteleva, S.V. Shekhovtsov, V.M. Garamus, L.A. Bulavin. Diluted and concentrated organosols of fullerene C<sub>60</sub> in the toluene–acetonitrile solvent system as studied by diverse experimental methods. **Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures**. 2021. Vol. 29. No. 4. P. 315–330. <https://doi.org/10.1080/1536383X.2020.1841752>
8. K. V. Gensh, Yu. E. Zevatskii, D.V. Samoylov, S.V. Shekhovtsov, A. V. Lebed, S.T. Goga, N.O. Mchedlov-Petrosyan. Ionic Equilibrium in Mixtures of Polar Protophobic and Protophilic Non-Hydrogen Bond Donor Solvents: Acids, Salts, and Indicators in Acetonitrile with 4 mass % Dimethylsulfoxide. **J. Mol. Liquids**. 2021. V. 322. 114560. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2020.114560>
9. T.A. Cheipesh, D.V. Kharchenko, Yu.V. Taranets, R.V. Rodik, N.O. Mchedlov-Petrosyan, M.M. Poberezhnyk, V.I. Kalchenko. Reaction rates in aqueous solutions of cationic colloidal surfactants and calixarenes: Acceleration and resolution of two steps of fluorescein diesters hydrolysis. **Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects**. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.125479>.
10. V. S. Farafonov, A. V. Lebed, N. O. Mchedlov-Petrosyan. Computing pK<sub>a</sub> shifts using traditional molecular dynamics: Example of acid-base indicator dyes in organized solutions. **J. Chem. Theory Comput**. 2020. Vol. 16. No. 9. 5852–5865. <https://doi.org/10.1021/acs.jctc.0c00231>.
11. K. Vus, U. Tarabara, Z. Balklava, D. Nerukh, M. Stich, A. Laguta, N. Vodolazkaya, N. Mchedlov-Petrosyan, V. Farafonov, N. N Kriklya (Kamneva), G. P. Gorbenko, V. Trusova, O. Zhytniakivska, A. Kurutos, N. Gadjev, T. Deligeorgiev. Association of novel monomethine cyanine dyes with bacteriophage MS2: a fluorescence study. **J. Molecular Liquids**. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2020.112569>
12. V.S. Farafonov, A.V. Lebed, N.L. Khimenko, N.O. Mchedlov-Petrosyan. Molecular dynamics study of an acid-base indicator dye in triton X-100 non-ionic micelles. **Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii**, 2020. No. 1. P. 97–103.
13. N. O. Mchedlov-Petrosyan Fullerenes in aqueous media: A review. **Theoretical and Experimental Chemistry**, 2020. Vol. 55. No. 6. P. 361–391. <https://doi.org/10.1007/s11237-020-09630-w>
14. Tkachenko, V. V.; Farafonov, V. S.; Tokarev, V. V.; Tkachenko, I. G. Study of the effectiveness of various cannabinoid receptor 1 (CB1) agonists using molecular docking and molecular dynamics modeling. **Fr.-Ukr. J. Chem**. 2020, 8 (1), 76–87. DOI: [10.17721/fujcV8I1P76-87](https://doi.org/10.17721/fujcV8I1P76-87)
15. Бондарев Н.В. Компьютерный анализ устойчивости комплексов катионов с ионофорными антибиотиками // **ЖОХ**. 2020. Т. 90. № 8. С. 1272–1282. doi 10.31857/S0044460X20080156. Bondarev N.V. Computer Analysis of Stability of Cation Complexes with Ionophore Antibiotics // **Russ. J. Gen. Chem**. 2020, Vol. 90, N 8 P. 1474-1482. doi 10.1134/S1070363220080149

16. Бондарев Н.В. Разведочный, регрессионный и нейросетевой анализ устойчивости коронатов катионов в некоторых чистых растворителях // **ЖОХ**. 2020. Т. 90. № 10. С. 1583–1600. doi 10.31857/S0044460X20100145. Bondarev N.V. Exploratory, Regression, and Neural Network Analysis of the Stability of Cation Coronates in Selected Pure Solvents // **Russ. J. Gen. Chem.** 2020, Vol. 90, N 10. P. 1906-1920. doi 10.1134/S107036322010014X
17. Sharoyko, V.; Iamalova, N. R.; Ageev, S. V.; Meshcheriakov, A. A.; Iurev, G. O.; Petrov, A. V.; Nerukh, D. A.; **Farafonov, V. S.**; Vasina, L. V.; Penkova, A. V.; Semenov, K. N. *In Vitro and In Silico Investigation of Water-Soluble Fullerenol C<sub>60</sub>(OH)<sub>24</sub>: Bioactivity and Biocompatibility. J. Phys. Chem. B* **2021**, *125*, 9197–9212, DOI: [10.1021/acs.jpcc.1c03332](https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.1c03332)
18. Li, F.; Korotkin, I.; **Farafonov, V.**; Karabasov, S. Lateral migration of peptides in transversely sheared flows in water: An atomistic-scale-resolving simulation. *J. Mol. Liq.* **2021**, *337*, 116111, DOI: [10.1016/j.molliq.2021.116111](https://doi.org/10.1016/j.molliq.2021.116111)
19. Wu, Y.; Okesola, B. O.; Xu, J.; Korotkin, I.; Berardo, A.; Corridori, I.; di Brocchetti, F. L. P.; Kanczler, J.; Feng, J.; Li, W.; Shi, Y.; **Farafonov, V.**; Wang, Y.; Thompson, R. F.; Titirici, M.-M.; Nerukh, D.; Karabasov, S.; Oreffo, R. O. C.; Rodriguez-Cabello, J. C.; Vozzi, G.; Azevedo, H. S.; Pugno, N. M.; Wang, W.; Mata, A. Disordered protein-graphene oxide co-assembly and supramolecular biofabrication of functional fluidic devices. *Nat. Commun.*, **2020**, *11*, 1182. DOI: [10.1038/s41467-020-14716-z](https://doi.org/10.1038/s41467-020-14716-z)

#### Фахові видання:

20. V. S. Farafonov, A. V. Lebed, N. O. Mchedlov-Petrosyan. Continuum electrostatics investigation of ionic micelles using atomistic models. **Ukrainian Chem J.** 2021. V. 87. No. 6. P. 55-69. doi: 10.33609/2708-129X.87.06.2021.55-70
21. E.G. Moskaeva, A.V. Mosharenkova, S.V. Shekhovtsov, N.O. Mchedlov-Petrosyan. Protolytic equilibrium of tetra- and pentanitrofluoresceins in a binary solvent acetonitrile – dimethyl sulfoxide (mass ratio 96 : 4). **Ukrainian Chem J.** 2021. V. 87. No. 5. P. 25–37. <http://ucj.org.ua/10.33609/2708-129X.87.05.2021.25-37>.
22. **Farafonov, V. S.**; Lebed, A. V. Nitroxyl spin probe in ionic micelles: A molecular dynamics study. *Kharkov Univ. Bull., Chem. Ser.* **2020**, *34*, 57–64, DOI: [10.26565/2220-637X-2020-34-02](https://doi.org/10.26565/2220-637X-2020-34-02)
23. Tkachenko, V. V.; **Farafonov, V. S.**; Tokarev, V. V.; Tkachenko, I. G. Study of the effectiveness of various cannabinoid receptor 1 (CB1) agonists using molecular docking and molecular dynamics modeling. *Fr.-Ukr. J. Chem.* **2020**, *8* (1), 76–87. DOI: [10.17721/fujcV8I1P76-87](https://doi.org/10.17721/fujcV8I1P76-87)
24. Органофілізовані шаруваті силікати для сорбційного вилучення сполук урану (VI) з мінералізованих вод // І.А. Ковальчук, А.М. Лагута, Б.Ю. Корнілович, В.Ю. Тобілко // **Хімія, фізика та технологія поверхні**. – 2020. – Т. 11. – № 2. – С. 215–227.
25. Н. О. Мchedlov-Петросян, О. Н. Безкровная, Н. А. Водолазкая. Функционализированные рН-чувствительными красителями полимерные пленки Ленгмюра–Блоджетт. **Хімія, Фізика та Технологія Поверхні**. 2020. Т. 11. № 1. С. 72–99.

#### На кафедрі наразі є три аспіранти:

1. О.Г. Москаєва (3-й рік)

2. М.О. Марфунін (1-й рік)
3. Д.В. Харченко (вступила в 2021).

#### **Міжнародна співпраця.**

1. Продовжено співпрацю з проф. Е. Озавою (Nanocarbon Research Institute).
2. Продовжено співпрацю з Д.О. Нерухом, Бирмінгемський університет.
3. Проф. Н.О. Водолазька знаходиться в науковому відрядженні в Нансі.

#### **Науково-організаційна робота.**

Виконується бюджетна тема 3-15-19.

Молоді викладачі приймають участь у двох молодіжних бюджетних темах.

Готується запит на бюджетне фінансування за конкурсом МОН.

Готується участь у конкурсі НФФД.

#### **Кадри.**

На кафедрі працюють два доктори наук та 9 кандидатів наук. Кількість викладацьких ставок:  $8.05 = 5.6$  ст. бюджетних + 2.45 ст. за спецфондом.

Середній вік викладачів і наукових співробітників кафедри: 46 років, по кафедрі в цілому: 49 років.

**На сьогодні кадровий резерв** складається з 4 кандидатів наук: В.С. Фарафонов, А.М. Лагута, Н.М. Крикля та Т.О. Чейпеш. Усі вони мають значну кількість публікацій, у тому числі у міжнародних журналах і досвід викладання, у тому числі англійською мовою.

С.Т. Гога – кандидат наук, автор низки наукових та навчально-методичних публікацій. Має досвід викладання.

С.н.с. С.В. Шеховцов виконує важливі синтетичні роботи, активно приймає участь у розширенні інструментальної бази кафедри і надає технічну допомогу іншим підрозділам факультету та НДІ хімії.

Інженери I категорії Н.М. Гайденко, С.І. Дермельова, О.М. Никифорова та В.В. Степура забезпечують безперервне функціонування усіх лабораторних практикумів кафедри.

#### **Вирішення проблем оновлення лабораторного обладнання.**

- 1) Необхідне подальше оновлення приладної бази загального практикуму.
- 2) Залишається необхідність у придбанні нових терезів (з похибкою 0.00001 г.).
- 3) Актуальним є питання перевірки приладів, принаймні аналітичних терезів.
- 4) Чекаємо запланованого ремонту в лабораторії 2-84.
- 5) Вкрай бажано встановити вікна з металопластика в оптичній лабораторії та в деяких інших кімнатах.

М.О. Мчедлов-Петросян



05.10.2020 р.

## КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ ХІМІЇ

№	назва	Розробники програми	Ф-тет	курс	семестр	Наявність пакету	
						Електр копія	Папер копія
1	Фізична хімія	к.х.н., доц. Лебідь О.В.	ХФ	2	3-4	+	+
2	Фізична хімія неводних розчинів	д.х.н., проф. Мчедлов-Петросян М.О	ХФ	5	10	+	+
3	Колоїдна хімія	д.х.н., проф. Мчедлов-Петросян М.О	ХФ	3-4	6-7	+	+
4	Охорона праці в хімічній галузі	к.х.н., доц. Єльцов С.В.	ХФ	5	9	+	+
5	Основи охорони праці та безпека життєдіяльності	к.х.н., доц. Єльцов С.В.	ХФ	1	1	+	+
6	Основи охорони праці та безпека життєдіяльності	к.х.н., доц. Єльцов С.В.	ХФ	4	8	+	+
7	Актуальні проблеми фізичної хімії: організовані системи, мікрореактори і нанохімія	д.х.н., проф. Мчедлов-Петросян М.О., д.х.н., проф. Коробов О.І.	ХФ	5	10	+	+
8	Фізичні методи дослідження	к.х.н., доц. Рубцов В.І. та викладачі ф-ту	ХФ	4	7	+	+
9	Іонні рівноваги в організованих розчинах	д.х.н., проф. Водолазька Н.О. к.х.н., доц. Решетняк О.О.	ХФ	4	8	+	+
10	Прогнозування поведінки екосистем та кінетика процесів у розчинах	к.х.н., доц. Єльцов С.В. д.х.н., проф. Черановський В.О.	ХФ	4	8	+	+
11	Вибрані розділи фізичної хімії розчинів	д.х.н., проф. Мчедлов-Петросян М.О	ХФ	5	9	+	+
12	Хімія тензидів та дисперсних систем	д.х.н., проф. Мчедлов-Петросян М.О	ХФ	5	9	+	+

13	Фізична хімія	д.х.н., проф. Водолазька Н.О.	РБЕКС	3	5	+	+
14	Фізична хімія	к.х.н., доц. Єльцов С.В. к.х.н., доц. Чейпеш Т.О. к.х.н., доц. Фарафонов В.С.	ФТФ	4	7	+	+
15	Неорганічна та фізикоїдна хімія	к.х.н., доц. Єльцов С.В. к.х.н., доц. Кравченко А.В. к.х.н., доц. Вітушкіна С.В.	БФ	1	1	+	+
16	Медична хімія (II модуль)	к.х.н., доц. Бондарєв М.В.	МФ	1	2	+	+
17	Медична хімія (II модуль)	д.х.н., проф. Водолазька Н.О. к.х.н., доц. Єльцов С.В.	МФ (англ)	1	2	+	+

Завідувач кафедри  
М.О.

Мчедлов-Петросян