

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Факультет хімії та фармації

Кафедра аналітичної та токсикологічної хімії

Дипломна робота

на здобуття ступеня вищої освіти магістра

на тему: **«Сорбція антибіотиків класу фторхінолонів оксигідратними сорбентами»**

«Sorption of antibiotics of the fluoroquinolone class by oxyhydrate sorbents»

Виконала: студентка денної форми навчання

спеціальність 102 Хімія

Устименко Єлизавета Ігорівна

Керівник: к. х. н., доц. Щербакова Т. М. _____

Рецензент: к. х. н., доц. Тимчук А. Ф. _____

Рекомендовано до захисту:
протокол засідання кафедри
№ ____ від ____ грудня 2020 р.

Захищено на засіданні екзаменаційної комісії № ____
протокол № ____ від « ____ » _____ 2020 р.
Оцінка _____ / _____ / _____

(за національною шкалою, за шкалою ECTS, бал)

Завідувач кафедри
_____ к. х. н., доц. Чеботарьов О. М.
(підпис)

Голова екзаменаційної комісії
_____ проф., доц. Марцинко О. Е.
(підпис)

Одеса – 2020

РЕФЕРАТ

Дипломна робота виконана на кафедрі аналітичної та токсикологічної хімії Одеського національного університету імені І.І. Мечникова та присвячена дослідженню особливостей адсорбційного вилучення мікрокількостей антибіотиків класу фторхінолонів, а саме офлоксацину, левофлоксацину, моксифлоксацину та гатифлоксацину, оксидами алюмінію та силіцію. Робота є частиною та логічним продовженням наукових досліджень, що проводяться за тематикою кафедри «Розробка фізико-хімічних основ вибіркової сорбційного вилучення і визначення мікрокількостей неорганічних та органічних речовин».

Мета роботи: вивчення адсорбційної активності оксидів алюмінію з різними кислотно-основними властивостями (кислого, основного, нейтрального) та гідратованих оксидів силіцію(IV) (силікагелю СГ 5/40, аеросилу А-300, диметилдихлорсилан аеросилу) до антибіотиків класу фторхінолонів різних поколінь (офлоксацину, левофлоксацину, моксифлоксацину, гатифлоксацину).

В роботі оптимізовано умови сорбційного вилучення антибіотиків, вивчено механізм сорбційного вилучення за допомогою порівняльного аналізу форм ізотерм, досліджено міцність адсорбційного закріплення антибіотиків поверхнями сорбентів.

Ключові слова: антибіотик, офлоксацин, левофлоксацин, москифлоксацин, гатифлоксацин, оксиди алюмінію, оксиди силіцію.

Дипломна робота складається з: 85 стор. машинописного тексту, 42 рис., 1 табл., 148 використаних джерел літератури, 40 табл. додатку.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТИ.....	5
1.1. Історія відкриття та загальна характеристика антибіотиків.....	5
1.2. Класифікація та механізм дії антибіотиків.....	6
1.3. Галузі застосування антибіотиків.....	9
1.4. Методи визначення антибіотиків.....	11
1.5. Загальна характеристика антибіотиків класу фторхінолонів.....	16
1.6. Офлоксацин.....	17
1.7. Левофлоксацин.....	18
1.8. Моксифлоксацин.....	19
1.9. Гатіфлоксацин.....	20
1.10. Основні фізико-хімічні параметри оксидів алюмінію та силіцію.....	21
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	26
2.1. Використовувані реактиви, матеріали та апаратура.....	26
2.2. Методика визначення концентрацій антибіотиків.....	27
2.3. Методика сорбції антибіотиків.....	27
2.4. Методика побудови ізотерм сорбції антибіотиків.....	28
2.5. Методика десорбції антибіотиків.....	29
РОЗДІЛ 3. ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТУ.....	31
3.1. Побудова градувальних графіків.....	31
3.2. Оптимізація умов сорбції антибіотиків поверхнями сорбентів.....	33
3.3. Дослідження залежності кількості сорбованих антибіотиків в фазі сорбентів від рівноважної концентрації антибіотиків.....	41
3.4. Дослідження десорбції антибіотиків з поверхонь сорбентів.....	44
ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
ДОДАТОК.....	68

ВСТУП

Протягом останніх десятиліть антибіотики (АБ) займають провідне місце в медицині та ветеринарії при лікуванні різних інфекційно-запальних захворювань та протидії інфекційним ускладненням в хірургії. Окрім медичних цілей, антибіотики мають широке застосування з ціллю поліпшення якості і збереження кормів, в процесі виробництва продуктів з м'яса, молока, овочів, тощо. Застосування антибіотиків призвело до селекції і розповсюдження резистентних штамів основних патогенів.

Актуальною є задача розробки нових комбінованих методик визначення АБ, які передбачають їх попереднє відділення і концентрування.

Мета даного дослідження - вивчення адсорбційної активності оксидів алюмінію з різними кислотно-основними властивостями (кислого, основного, нейтрального) та гідратованих оксидів силіцію (силікагелю СГ 5/40, аеросилу А-300, ДМХСА) до офлоксацину, левофлоксацину, моксифлоксацину та гатіфлоксацину.

Основні задачі:

- встановити основні спектрофотометричні характеристики методики контролю за процесом сорбції антибіотиків у розчині;
- оптимізувати умови сорбційного вилучення антибіотиків;
- вивчити механізм сорбційного вилучення антибіотиків за допомогою порівняльного аналізу форм ізотерм;
- дослідити десорбцію антибіотиків з поверхонь сорбентів.

ВИСНОВКИ

1. Вивчено спектри світлопоглинання досліджуваних розчинів антибіотиків в УФ області. Оптимальною довжиною хвилі для визначення ОФЛ обрано 291 нм, ЛОФЛ – 289 нм, МФЛ – 292 нм, ГФЛ – 230 нм.
2. Побудовані градувальні графіки, які мають лінійний характер в інтервалі досліджуваних концентрацій антибіотиків та відповідають закону Бугера-Ламберта-Бера.
3. Оптимізовано умови сорбційного вилучення:
 - для ОФЛ на оксидах алюмінію - $\text{pH}=7$, на оксидах силіцію $\text{pH}=6$; маса наважки сорбенту 0,2 г та час контакту фаз – 30 хвилин на обох сорбентах. Найкраще вилучення спостерігається на $\text{Al}_2\text{O}_{3\text{нейтр}}$ – 85% та на ДМХСА – 89%.
 - для ЛОФЛ, МФЛ та ГФЛ максимальний ступінь вилучення антибіотиків реалізується в інтервалі $\text{pH} = 5-6$; маса наважки сорбенту 0,1 г для МФЛ і ГФЛ та 0,2 г для ЛОФЛ; час контакту фаз – 30 хвилин для всіх антибіотиків.
4. Вивчено кількості сорбованих антибіотиків в масі сорбентів від їх рівноважної концентрації.
 - ізотерми сорбції ОФЛ на оксидах алюмінію та силіцію відносяться до L-типу, що свідчить про ефективну взаємодію офлоксацину з поверхнями сорбентів, для всіх ізотерм характерний вихід на плато;
 - ізотерми сорбції ЛОФЛ на досліджуваних сорбентах відносяться до L-типу та мають по два виходи на плато, внаслідок послідовного формування шарів сорбованого антибіотку;
 - ізотерми сорбції МФЛ на досліджуваних сорбентах відносяться до H-типу, що свідчить про досить велику спорідненість молекул антибіотика до поверхні сорбенту, характерний вихід на плато;

- ізотерма сорбції для ГФЛ на $\text{Al}_2\text{O}_{3\text{нейтр.}}$ належить до S-типу, що вказує на незначну взаємодію функціональних груп антибіотику з поверхнею сорбенту. Більш ефективна взаємодія відбувається між молекулами ГФЛ та поверхнею ДМХСА, про що свідчить L-тип відповідної ізотерми.
5. Досліджено міцність закріплення антибіотиків на поверхні сорбентів різними об'ємами дистильованої води, а також розчинами NaOH та HNO_3 різних концентрацій ($1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л).
- встановлено, що слабше за все десорбується ОФЛ та ЛОФЛ як кислотою так і лугом з поверхні $\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{нейтр})}$, що добре узгоджується з кращим сорбційним закріпленням антибіотику саме на цьому сорбенті.
 - десорбції МФЛ та ГФЛ з поверхонь сорбентів досліджуваними елюентами в різних концентраціях встановлено, що вона є незначною і не перевищує 10%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Навашин С.М., Фомина И. П., Рациональная антибиотикотерапия. -М.: Наука, 1982. – 268с.
2. Егоров Н. С. ЕЗО Основы учения об антибиотиках: Учебник. 6-е изд., перераб. и доп. / Н. С. Егоров. — М.: Изд-во МГУ; Наука, 2004. С. 25.
3. Навашин С. М., Фомина И. П. Справочник по антибіотиками // С. М. Навашин, И. П. Фомина. — М.: Медицина 1982- 28 с.
4. Егоров Н. С. Основы учения об антибиотиках. Изд-во МГУ, 1994. – 512 с.
5. Беликов В. Г. Фармацевтическая химия. В 2 частях. Часть 1. Общая фармацевтическая химия: учеб. [для фармац. ио-тов и фак. мед. ио-тов] / В. Г. Беликов – М.: Высш. шк., 1993. – 432 с.
6. Звягинцев Д. Г. Почва и микроорганизмы / Д. Г.Звягинцев. – М.: МГУ, 1987. – 255 с.
7. Білоусов Ю. Б., Гуревич К. Г. Взаємодія лікарських препаратів з їжею. Фармацевтичний журнал. 2002, с.6, 42-45.
8. Чекман І. С. Клініко-фармакологічні властивості антибіотиків. Сучасні інфекції. 2001, №2, с.76-89.
9. Рубенчик Б. Л., Костюковский Я. Л., Меламед Д. Б. Профилактика загрязнений пищевых продуктов канцерогенными веществами. Киев: Здоров'я, 1983, с.160.
10. Габович Р. Д., Припутина Л. С. Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных химических веществ. Киев: Здоров'я, 1987, с.248.
11. Пономарьов П. Х., Сирохман І. В. Безпека харчових продуктів і продовольчої сировини. Киев: Наук. Думка, 1998, с.435.
12. Егоров Н. С. Основы учения об антибіотиках. Москва: Высшая школа, 1982, с.478

13. Доротова А., Хрущева Е. Практическая реализация методов определения антибиотиков в молоке. Молочная промышленность. 2009, с.9, 39-43.
14. Лебедева Т. Л. Некоторые вопросы регламентации безопасности продуктов питания и продовольственного сырья. Матеріали науково-практичної конференції «Якість та безпека. Питання методології і метрології хімічного аналізу». Одеса: Астропринт. 2004, с.39-43.
15. Купинец Л. Е., Харичков С. К. Проблемы производства экологически чистой продукции в АПК: международный и национальный аспекты. НАН Украины, Одесса: ИПРЭЭИ, 2007, с.676.
16. Король И.Т. Микробиологическая защита растений / И. Т. Король. – М.: Колос, 1993. – С. 75-79
17. Нечаев А. П.. Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев. – М.: Колос, 2002. – 256 с.
18. Страчунский Л.С., Козлов С.Н. Макролиды в современной клинической практике.- Смоленск: СГМА. 1998. – 303с.
19. Тец В.В. Микроорганизмы и антибиотики. Инфекции кожи, мягких тканей, костей и суставов. – СПб: КЛЕ-Т.,2006. – 128с.
20. Лабораторна діагностика бактеріальних інфекцій: Навчальний посібник / За ред. Жданівського М.В., Щукіна І.М.,Слюсарєва О.А. - Донецьк: ДонНУЕТ, 2007. – 274с
21. Воробьёв А.А., Кривошеин Ю.С., Широбоков В.П. Медицинская и санитарная микробиология. - Москва: Академия, 2003. – 464с.
22. Машковский М.Д. Лекарственные средства.- М.: Новая волна, 2005. – 142с.
23. Павлович С.А., Пяткин К.Д. Медицинская микробиология: Практикум. – Мн.: Выш. шк., 1993. – 200с.

24. Государственная фармакопея СССР XI / [ред. А. Н. Обоймакова] - М: Медицина, 1987. – 335 с.
25. Полуэктов Н. С., Кононенко Л. И., Ефрюшина Н. П., Бельтюкова С. В. Спектрофотометрические и люминесцентные методы определения лантанидов. Киев: Наукова думка. 1989. С.254.
26. Бельтюкова С. В., Егорова А. В., Теслюк О. И. Использование ф-люминесценции ионов Eu(III) и Tb(III) в анализе лекарственных препаратов. Укр. хим. журн. 2000, с.66, 115-121.
27. El Walily M., Gazy A., Belal S. Use of serum (IV) in the spectrophotometric and spectrofluorimetric determination of penicillins and cephalosporins in their pharmaceutical preparations. 2000; 33: 6: 931-948.
28. Ахмад А. С., Рахман Н., Ислам Ф. Спектрофотометрическое определение ампициллина, амоксициллина, карбенициллина с применением фенольного реактива Фолина-Чолькатеу. Журнал аналитической химии 2004. С.2,138-142.
29. Красникова А. В., Иозеп А. А. Спектрофотометрическое определение пенициллиновых антибиотиков. Хим-фарм журнал 2003, с.37, 9, 49-51.
30. Kai M., Kinoshita H., Morizono M. Chromatographic determinations of β -lactam antibiotic, cefaclor by means of fluorescence, chemiluminescence and mass spectrometry. Talanta 2003; 60: 2: 325-334.
31. Zhang X., Baeyens W., van der Borre A. Chemiluminescence determination of tetracyclines based on the reaction with hydrogen peroxide catalyzed by the copper ion. Analyst 1995; 120: 2: 463-466.
32. Juan Ocana A., Francisco Barragan J. Application of Lanthanide-Sensitised Chemiluminescence to the Determination of Levofloxacin, Moxifloxacin and Trovafloxacin in Tablets // Microchim. Acta. 2004. Vol. 144. P. 207-213.)

33. Jasmin Shah, Rasul Jan M. Sensitive Spectrofluorimetric Method for Determination of Fluoroquinolones through Charge-Transfer Complex Formation // Amer. J. Anal. Chem. 2013.
34. Arnaldo Peixoto Da Silva, Aderval Severino Luna. Spectrofluorimetric Determination of Levofloxacin in pharmaceutical sandin humanurine // Pharmaceutics Analysis. 2012. Vol. 2, № 1. P. 147-158.
35. Штыков С. Н., Смирнова Т. Д., Былинкин Ю. Г., и др. Флуорометрическое определение тетрациклинов с помощью хелата европия с фенантролином в мицелярных растворах анионных ПАВ. Журнал аналитической химии 2005, с.30-34.
36. Гаврилин М. В., Гонян С. А., Овчаренко Л. П. и др. Оптимизация методики определения ципрофлоксацина методом ВЭЖХ в растворе для инфузий. Хим-фарм журнал 2004, с.42-44.
37. Кондратенко С. Н., Стародубцев А. К., Сеник Е. А., Дралова О. В., Кудинова С. Н. ВЭЖХ определение, фармакокинетика и относительная биодоступность левофлоксацина. Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, г. Москва, 2013.
38. Harikkhan R., Moats W. A. Identification and measurement of beta-lactams antibiotic residues in milk. Integration of screening kits liquidchromatography. J. AOAC Int. [J. Assoc. Offic. Anal. Chem.]. 1995, 78(4), 978–986.
39. Kawata S., Sato K., Nishikawa Y., Iwama K. Liquid-chromatographic determination of oxytetracycline in swine tissues. J. AOAC Int. [J. Assoc. Offic. Anal. Chem.]. 1996, 79(6), 1463–1465.
40. Wrightson W. R., Myers S. R., Galandiuk S. Analysis of minocycline by high-performance liquid chromatography in tissue and serum. J. Chromatogr. B. 1998, 706(2), 358–361.

41. Moats W. A., Harik–Khan R. Rapid HPLC determination of tetracycline antibiotics in milk. *J. Agric. Food. Chem.* 1995, 43, 931–934.
42. Rogstad A., Hormazadal V., Yndestad M. Optimization of solid phase extraction of oxytetracycline from fish tissue and its determination by HPLC. *J. Liquid Chromatogr.* 1988, 11(3), 2337– 2347.
43. Koesukwiwat U., Jayanta S., Leepipatpiboon N. Solid-phase extraction for multiresidue determination of sulfonamides, tetracyclines, and pyrimethamine in Bovine's milk. *J Chromatgr A* 2006; 1149: 1: 102—111.
44. Wrightson W., Myers S., Galandiuk S. Analysis of monocycline by highperformance liquid chromatography in tissue and serum. *J Chromatgr B* 1998; 706: 2: 358—361
45. Schilling J. B., Cepa S. P., Menacherry S. D., Bavda L. T., Heard B. M., Stockwell B. L. Liquidchromatographthy combined with tandem mass spectrometry for the confirmation of carafloxacin in catfish tissue. *Anal. Chem.* 1996, 68(11), 1905– 1909.
46. Horie M., Saito K., Hoshino Y., Nose N., Mochizuki E., Nakazawa H. Silmultaneous determination of nalidixic acid, oxolinic acid and piromidic with fluiorescence and UV detection. *J. Chromatogr.* 1987, 402, 301–308.
47. Boubakar B. B., Dominique D., Mathieu F., Marie-Claude S. Fully automated high-performance liquid chromatography of ciprofloxacin with direct injection of plasma and Mueller-Hinton broth for pharmacokinetic / pharmacodynamic studies. *J. of Chromatogr. B.* 1998, 714, 317–324.
48. Enq G. Y., Maxwell R. I., Cohen E., Piotrowsri E. O., Fiddler W. Determination of flumequine and oxolinic acid in fortified chicken tissue using liquid chromatography with fluorescent. *J. Chromatogr. A.* 1998, 799(1–2), 349– 354.

49. Pfenning A. P., Munns R. K., Turnipseed S. B., Roybal J. E., Holland D. C., Long A. R., Plakas S. V. Determination and confirmation of identities of flumequine and nalidixic, oxolinic and piromidic acids in salmon and shrimp. *J. AOAC Int. [J. Assoc. Offic. Anal. Chem.]* 1996, 79(5), 1227–1235.
50. Samanidou V., Evaggelopoulou E., Trotsmuller M., Guo X., Lankmayr E. Multi-residue determination of seven quinolones antibiotics in gilthead seadream using liquid chromatography– tandem mass spectrometry. *J. of Chromatogr. A.*, 2010, 1203(2), 115–123.
51. Lagana A., Nicolardi S. A simple and rapid assay based on hot water extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry for monitoring quinolone residues in bovine milk. *Food Chem.* 2010, 108(1), 354– 360.
52. McComish M., Marenchic I., Ehntholt D. Validation of a method to determine flumequine, nalidixic, oxolinic and piromidic acid residues in catfish, salmon and shrimp by HPLC-Fluorescence/ UV detection. *Pittsburgh Conf. Anal. Chem. And Appl. Spectrosc.*, New Orleans, La, March 1-5, 1998, Book Abstr., 1998. P. 727.
53. Соколова Л. И., Черняев А. П. Определение бензилпенициллина, левомецитина и тетрациклина в пищевых продуктах методом ВЭЖХ. *Журнал аналитической химии* 2001; 11: 1177—1180.
54. Samanidou V. F., Christodoulou E. A., Papadoyannis I. N. Direct determination of five fluoroquinolones in chicken whole blood and in veterinary drugs by HPLC // *J. Sep. Sci.* — 2005. — Vol. 28. — P. 325–331.
55. Development and validation of a HPLC method for simultaneous quantitation of gatifloxacin, sparfloxacin and moxifloxacin using levofloxacin as internal standard in human plasma: application to a clinical pharmacokinetic study / N. Srinivas, L. Narasu, B. P. Shankar, R. Mullangi // *Biomed. Chromatogr.* — 2008. — Vol. 22.— P. 1288–1295.

56. HPLC determination of enoxacin, ciprofloxacin, norfloxacin and ofloxacin with photoinduced fluorimetric (PIF) detection and multiemission scanning. Application to urine and serum / A. Espinosa-Mansilla, A.M. de la Pena, D. Gonzalez Gomez, F. Salinas // *J. Chromatogr. B.* — 2005.— Vol. 822. — P. 185–193.
57. Determination of four fluoroquinolones, enoxacin, norfloxacin, ofloxacin, and ciprofloxacin, in pharmaceuticals and blood serum by HPLC // *Anal. Bioanal. Chem.* — 2003. — Vol. 375. — P. 623–629.
58. Sowinski K. M., Kays M. B. Determination of ciprofloxacin concentrations in human serum and urine by HPLC with ultraviolet and fluorescence detection // *J. Clin. Pharm. Ther.* — 2004. — Vol. 29. — P. 381–387.
59. Solid-phase extraction and HPLC determination of fluoroquinolones in surface waters / M. Sturini, A. Speltini, L. Pretali [et al.] // *J. Sep. Sci.* — 2010. — Vol. 32. — P. 3020–3028.
60. Solid-phase microextraction with micellar desorption and HPLC-fluorescence detection for the analysis of fluoroquinolones residues in water samples / S. M. Esponda, M. E. T. Padron, Z. S. Ferrera, J. J. S. Rodriguez // *Anal. Bioanal. Chem.* — 2009. — Vol. 394. — P. 927–935.
61. Turiel E., Bordin G., Rodriguez A. R. Determination of quinolones and fluoroquinolones in hospital sewage water by off-line and on-line solid-phase extraction procedures coupled to HPLC-UV // *J. Sep. Sci.* — 2005. — Vol. 28. — P. 257–267.
62. Delepin B., Hurtaudpessel D., Sanders P. Multiresidue method for confirmation of macrolide antibiotics in bovine muscle by liquidchromatography mass-spectrometry. *J. AOAC Int. [J. Assoc. Offic. Anal. Chem.]* 1996, 79(2), 397–404.

63. Hernandez-Arteseros J. A., Compano R., Ferrer R., Prat M. D. Application principal component regression to of luminescence data for the screening of ciprofloxacin and enrofloxacin in animal tissues. *Analyst*. 2011, 125, 1155-1158.
64. Di C. A., Nazzari M. Liquid chromatographic – mass spectrometric methods for analyzing antibiotic and antibacterial agents food products. *J. Chromatogr. A*. 2002, 974(1–2), 53–89.
65. Hornish R. E., Cazars A. R., Chester S. T., Roof Jr. D., Roof R. D. Identification and determination of pirilimycin residue in bovine milk and liver by high-performance liquid chromatographythermospray mass spectrometry. *J. Chromatogr. B*. 1995, 674(2), 219– 235.
66. Niessen W. M. A. Analysis of antibiotics by liquid chromatography–mass spectrometry. *J. Chromatogr. A*. 1998, 812(1–2), 53– 75.
67. Соколова Л. И., Черняев А. П. Определение антибиотиков цефалоспоринового ряда в биологических объектах методом обращенно-фазовой ВЭЖХ. *Хим-фарм журнал* 2002; 36: 5: 39—45.
68. Toussaint B., Bordin G., Janosi A. et. al. Validation of a liquid chromatography-tandem mass spectrometry method for the simultaneous quantification of 11 (fluoro)quinolone antibiotics in swine kidney. *J Chromatogr*. 2002; 976: 1—2: 195—206.
69. Хасанов В. В., Соколович Е. Г., Дычко К. А. Определение цефтриаксона в крови и тканях методом ионообменной фроматографии. *Хим-фарм журнал* 2006; 40: 2: 47-49.
70. Выдрин А. В., Шихалеев И. В., Махортов В. Л. и др. Изучение компонентного состава препаратов гентамицина сульфата. *Хим-фарм журнал* 2003; 37: 8: 52-54.

71. Hanko V. P., Rohrer J. S. Determination of tobramycin and impurities using high-performance anion exchange chromatography with integrated pulsed amperometric detection. *J PharmBiomedAnal* 2006; 40: 4: 1006—1012.
72. Hanko V. P., Rohrer J. S. Determination of neomycin sulfate and impurities using high-performance anion-exchange chromatography with integrated pulsed amperometric detection. *Ibid* 2007; 43: 1: 131—141.
73. Musenga A., Mandrioli R., Zecchi V. et. al. Capillary electrophoretic analysis of the antibiotic vancomycin in innovative microparticles and in commercial formulations. *J PharmBiomedAnal* 2006; 42: 1: 32—38.
74. Костарной А. В., Голубицкий Г. Б., Басова Е. М. и др. Использование ВЭЖХ для анализа многокомпонентных лекарственных препаратов. *Журнал аналитической химии* 2008; 63: 6: 566-580.
75. Bompadre S., Leone L., Ferrante L. et. al. Determination of cefazolin in human serum by high performance liquid chromatography with on-line solid phase extraction. *J LiqChromatogr and RelatTechnol* 1998; 21: 3: 417—426.
76. Jeanbaptiste B., Kestelijn C., Van den Dunghen S. et al. Assay of amoxycillin in plasma using LC-MS-MS. *J Pharm Belg* 1998; 53: 3: 197.
77. Feng C., Lin S., Wu H., Chen S. Trace analysis of amikacin in commercial preparation by derivatization and HPLC. *J LiqChromatogr and RelatTechnol* 2001; 24: 3: 381—392.
78. Tawa R., Matsunaga H., Fujimoto T. High-performance liquid chromatographic analysis of aminoglycoside antibiotic. *J ChromatogrA* 1998; 812: 1—2: 141—150.
79. Wrightson W., Myers S., Galandiuk S. Analysis of monocycline by highperformance liquid chromatography in tissue and serum. *J Chromatgr B* 1998; 706: 2: 358—361.

80. Mundkowski R. G., Majcher-Peszynska J., Burkhardt O. et. al. A new simple HPLC assay for the quantification of ertapenem in human plasma, lung tissue, and broncho-alveolar lavage fluid. *Ibid* 2006; 832: 2: 231—235.
81. Koesukwiwat U., Jayanta S., Leepipatpiboon N. Solid-phase extraction for multiresidue determination of sulfonamides, tetracyclines, and pyrimethamine in Bovine's milk. *J Chromatogr A* 2010; 1149: 1: 102—111.
82. Nicolich R. S., Werneck-Barroso E., Marlice A. et. al. Food safety evaluation: detection and confirmation of chloramphenicol in milk by high performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Ibid* 2006; 565: 1: 97—102.
83. Koal T., Deters M., Resch K. et. al. Quantification of the carbapenem antibiotic ertapenem in human plasma by a validated liquid chromatography-mass spectrometry method. *Clin Chim Acta* 2010; 364: 1—2: 239—245.
84. Yang S., Cha J., Carlson K. Simultaneous extraction and analysis of 11 tetracycline and sulfonamide antibiotics in influent and effluent domestic waste water by solid-phase extraction and liquid chromatography-electrospray ionization tandem mass spectrometry. *J Chromatogr A* 2005; 1097: 1—2: 40—53.
85. Katami G., Low C. L., Valerie T. T. H. et. al. HPLC determination of cefazolin in plasma, urine and dialysis fluid. *J Pharm and Pharmacol* 1998; 50: 118.
86. Евгенийев М. И., Гармонов С. Ю., Шакирова Л. Ш. Проточно-инжекционное определение новокаиновой соли бензилпенициллина в препаратах пенициллина со спектрофотометрическим детектированием. *Журнал аналитической химии* 2001; 6: 641-646.
87. Aly A., Al-Tamimi S., Alwarthan A. Chemiluminescence determination of some fluoroquinolone derivatives in pharmaceutical formulations and biological fluids using $[\text{Ru}(\text{bipy})\{2+\}\{3\}]\text{-Ce(IV)}$ system. *Talanta* 2000; 53: 4: 885—893.

88. Толстенко Ю. В., Деркач Т. М. Прямое потенциометрическое определение окситетрациклина гидрохлорида в молочных продуктах. Вісник Чернівецького нац. у-ту. Хімія. 2008, 401, 167-169.
89. Толстенко Ю. В., Деркач Т. М., Ткач В. І. Аналітичний моніторинг вмісту окситетрациклина гидрохлорида в продуктах електрохімічними методами. Методи та об'єкти хімічного аналізу. м. Київ. КНУ, 2008, 3(2), 192–201.
90. Толстенко Ю. В., Смирнова Т. Д., Ткач В. І. Визначення вмісту окситетрациклина гидрохлорида в молочных продуктах електрохімічними методами. Вопросы химии и хим. технологии. 2010, 5, 84–87.
91. Belal F., Al-Majed A., Ibrahim K. et. al. Voltammetric determination of josamycin (a macrolide antibiotic) in dosage forms and spiked human urine. J PharmBiomedAnal 2002; 30: 3: 705—713.
92. Beltagi A. Determination of the antibiotic drug pefloxacin in bulk form, tablets and human serum using square wave cathodic adsorptive stripping voltammetry. Ibid 2003; 31: 6: 1079—1088.
93. Федорчук В. А., Пучковская Е. С., Анисимова Л. С. Применение вольтамперометрии для определения антибиотиков стрептомицина и изитромицина. Журнал аналитической химии 2005; 60: 6: 586-591.
94. Анисимова Л. С., Слипченко В. Ф., Акенеев Ю. А. Вольтамперометрическое определение антибиотиков в продуктах питания, биологических объектах и лекарственных формах. Тезисы: V Всероссийская конференция по электрическим методам анализа, 1999.
95. Ni Y., Li S., Kokot S. Simultaneous voltammetric analysis of tetracycline antibiotics in foods. FoodChemistry. 2011, 124(3), 1157–1163.
96. Федорчук, В. А., Пучковская Е. С., Анисимова Л. С., Слепченко Г. Б. Применение вольтамперометрии для определения антибиотиков стрептомицина и азитромицина. Журн. аналит. хим. 2005, 60(6), 586– 591.

97. Hanwen Sun, Wei Zhao, Pan He Effective separation and simultaneous determination of four fluoroquinolones in milk by CE with SPE. *J. of Chromatogr.* 2008, 68, 425–429.
98. Fierens, S. Hillaert, W. Van den Bossche, The qualitative and quantitative determination of quinolones of first and second generation by capillary electrophoresis//*Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* .- 2000.
99. Development and application of a capillary electrophoresis–electrochemiluminescent method for the analysis of enrofloxacin and its metabolite ciprofloxacin in milk / X. Zhou, D. Xing, D. Zhu [et al.] // *Talanta*. — 2010. — Vol. 75. — P. 1300–1306.
100. Determination of difloxacin and sarafloxacin in chicken muscle q using solid-phase extraction and capillary electrophoresis / D. Barron, E. Jimenez-Lozano, S. Bailac, J. Barbosa // *J. Chromatogr. B*. — 2002.
101. Dispersive liquid-liquid microextraction combined with nonaqueous capillary electrophoresis for the determination of fluoroquinolone antibiotics in waters / A.V. Herrera-Herrera, J. Hernandez-Borges, T.M. BorgesMiquel, M.A. Rodriguez-Delgado // *Electrophoresis*. — 2010.
102. Hernandez M., Borrull F., Calull M. Determination of quinolones in plasma samples by capillary electrophoresis using solid-phase extraction // *J. Chromatogr. B*. — 2000.— Vol. 742. — P. 255–265.
103. Трескач В. И. Общая характеристика производных фторхинолонов/ В. И. Трескач, И. Н. Кучеренко // *Український медичний альманах*. – 2004. – т. 7, №5. – С.157-162.
104. Навашин С. М. Справочник по антибиотикам / С. М. Навашин, И.П. Фомина. – Л.: Медицина, 1980. – 416 с.
105. Ball P. Quinolone generations: natural history or natural selection? // *J. Antimicrob. Chemother.* 2000; 46 (Suppl. Topic T1): 17–24.

106. Scholar E. M., Pratt W. B. The antimicrobial drugs. – 2nd ed. – Oxford, New York: Oxford University Press; 2000.
107. Greenwood D., editor. Antimicrobial chemotherapy. – 4th ed. – Oxford, New York: Oxford University Press; 2001.
108. Машковский М.Д. Лекарственные средства.- М.: Новая волна, 2005. – 142с.
109. Нью Г.С. Применение новых фторхинолонов. // Антибиот. химиотер. - 1993. - № 38(2,3). С.8-14.
110. The Quinolone. Ed. Andrhle VT. Iflndon-New York. 1988, 262pp.
111. Буш В, Далхофф А, Цайлер ХЙ. Настоящее и будущее хинолонов. // Антибиот химиотер. - 1993. - № 38(2,3). – С.3-7.
112. The Quinolone Antimicrobial Agents. Eds. Hooper DC, Wolf-sonJS. Washington. 1993. 549pp
113. Keit W. Goyne, Jon Chorover, James D. Kubicki, Andrew R. Zimmerman, Susan L. Brantley. Sorption of the antibiotic ofloxacin to mesoporous and nonporous alumina and silica // Journal of Colloid and Interface Science. – 2005. –V.283, pp.160-170.
114. Лурье А. А. Сорбенты и хроматографические носители. – М.: Химия, 1972. – 192 с.
115. Лурье А. А. Хроматографические материалы. Справочник. – М.: Химия, 1978. – 440с.
116. Ермоленко Н. Ф., Єфрос М.Д. Регулирование пористой структуры окисных сорбентов и катализаторов. – Минск: Наука и техника, 1971. – С. 123- 155.
117. Липпенс Б. К., Стеггерда Й.Й. Активная окись алюминия. – М.: Мир, 1973. – С.191 – 229.

118. Кисилев А. В. Молекулярные взаимодействия в адсорбции и хроматографии. – М., 1986. – 359с.
119. Кокотов Ю. А. Иониты и ионный обмен. – Л.: Химия, 1980. – 152 с.
120. Неймарк И. Е. Синтетические минеральные абсорбенты и носители катализаторов. – К.: Наукова думка, 1982. – 214 с.
121. Даванков В. Л. Химия подгруппы силиция / В. Л. Даванков // Журнал ВХО ім. Менделєєва. – 1983. т. XXVIII, № 1, С.25-29.
122. Баранова К. П. Изучение сорбции и десорбции низина на различных кремнеземных адсорбентах / К. П. Баранова, Н. С. Егоров, В. А. Грушина // Антибиотики. – 1985. – Т.20, №6. – С. 437 – 441.
123. Denkert M. ea / J. Cromatogr, 1981, v. 218, P. 31-43.
124. Баранова И. П. Адсорбция низина на кремнеземных адсорбентах / И. П. Баранова, В. А. Грушина, Ю. С. Никитин // Антибиотики. – 1983. – Т.18, №4. – С.258 – 263.
125. Wehli A. ea / J. Cromatogr, 1979, v. 149, P. 199-210.
126. Dunlap K. L., Sandridge R. L., Keller / Anal. chem, 1976, v. 48, P. 297.
127. Беленова С. В., Шель Н. В. / Журнал Вестник, 2015, т. 20, №2
128. Davankov V. A., Kurganov A. A., Bochkov A. S. / fln Advances in Chromatography / ed J. C. Giddings ea N. Y, M. Dekker, 1983, v. 22, p. 139 – 185.
129. Чеботарьов О. М., Щербакова Т. М., Мамій В. А., Петренко Л. В. Сорбційне вилучення офлоксацину гідратованими оксидами алюмінію і силіцію // Вісник ОНУ. Хімія. – 2016. – Т. 21, № 3. –С. 39 -47.
130. Рубия А. Сверсут, Изабелла К. Алкантара, Алин М. Роза, Адриано С. М. Барони, Патрик О. Родригес / Арабский химический журнал, 2017, т.10, выпуск 5, с. 604-610.

131. Budavari, S., Eds., In; The Merck Index, 13-е изд., Merck & Co., Inc., Whitehouse Station, NJ, 2001, 4388.
132. Картик Вишванатан, Майкл Дж. Бартлетт, Джеймс Т. Стюарт
Определение моксифлоксацина в плазме крови человека методом жидкостной хроматографии с электрораспылением и ионизацией тандемная масс-спектрометрия / J Farm Biomed Analit. 2002 Nov.7
133. «Перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов (ЖНВЛП)». Утвержден правительством РФ № 2011г.
134. М.Д. Машковский. Лекарственные средства. 16-е издание. – М.: Новая волна, 2016.
135. Руководство по экспертизе лекарственных средств. Том 1. – М.: Гриф и К., 2013
136. И.Е. Шохин, Г.В. Раменская, К.С. Давыдова. Современные подходы к валидации методик испытания «Растворение» // Химико-фармацевтический журнал. 2011. Т.45. №3
137. DETERMINATION OF LEVOFLOXACIN IN PHARMACEUTICAL FORMULATION TAVANIC BY VISIBLE SPECTROPHOTOMETRY OF ITS CHELATING COMPLEX WITH ALUMINUM ION (III) // International Journal of Development Research Vol. 5, Issue, 06, pp. 4702-4706, June, 2015
138. Watabe, S., Y.Yokoyama, K. Nakazawa, K. Shinozaki, R. Hiraoka, K. Takeshita and Y.Suzuki, 2010. Simultaneous measurement of pazufloxacin, ciprofloxacin, and levofloxacin in human serum by high-performance liquid chromatography with fluorescence detection. J Chromatogr B, 878 :1555-1561
139. Sultana, N., M. S. Arayne, Syeda B. S. Rizvi, U. Haroon and M. A. Mesaik, 2012. Synthesis, spectroscopic, and biological evaluation of some levofloxacin metal complexes. Medicinal Chemistry Research.
140. Sachan, N., P. Chandra and M.Yadav, 2012. Simple and validate uv-spectrophotometric method for the estimation of levofloxacin in bulk and pharmaceutical dosage forms. International Journal of Ph.

141. Arianna D. Pranger, Jan-Willem C. Alffenaar. Determination of Moxifloxacin in Human Plasma, Plasma Ultrafiltrate, and Cerebrospinal Fluid by a Rapid and Simple Liquid Chromatography– Tandem Mass Spectrometry Method. *Journal of Analytical Toxicology*, Vol. 34, April 2010
142. Ahmed A. Abdelaziz; Tarek E. Elbanna; Noha M. Gamaleldeen. Validated microbiological and HPLC methods for the determination of moxifloxacin in pharmaceutical preparations and human plasma // *Braz. J. Microbiol.* vol.43 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2012
143. Najma Sultana, Mahwish Akhtar, Sana Shami, Somia Gul, Muhammad Saeed Arayne. Simultaneous determination of moxifloxacin and H₂ receptor antagonist in pharmaceutical dosage formulations by RP-HPLC // *Quím. Nova* vol.34 no.4 São Paulo 2011.
144. HPLC method for determination of moxifloxacin in plasma and its application in pharmacokinetic analysis // *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies* // 2017 - Issue 1
145. Simultaneous determination of gatifloxacin and prednisolone acetate in ophthalmic formulation using first-order UV derivative spectroscopy // *Arabian Journal of Chemistry*. Volume 10, Issue 5, July 2017, Pages 604-610
146. Spectrofluorimetric determination of ofloxacin in milk with N-(9-fluorenylmethyloxycarbonyl)-L-alanine. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* Volume 148, 5 September 2015
147. K B Vinay; H D Revanasiddappa Spectrophotometric determination of ofloxacin in pharmaceuticals and human urine *Eclet. Quím.* vol.34 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2010
148. Determination of ofloxacin in tear by HPLC-ESI-MS/MS method: comparison of ophthalmic drug release between a new mucoadhesive chitosan films and a conventional eye drop formulation in rabbit model // *J Pharm Biomed Anal* 2012

ДОДАТОК

Таблиця А.1.

Спектр світопоглинання розчину офлоксацину

λ , нм	245	250	255	260	265	270	275	280	285
A	0,08	0,085	0,06	0,06	0,05	0,045	0,045	0,17	0,29

286	287	288	290	291	292	293	294	295	300
0,35	0,44	0,49	0,50	0,51	0,50	0,45	0,40	0,38	0,31

325	350	375	400
0,24	0,24	0,18	0,025

Таблиця А.2.

Спектр світопоглинання розчину левофлоксацину

λ , нм	220	225	230	235	240	245	250	255	260
A	0,44	0,44	0,44	0,40	0,36	0,35	0,37	0,41	0,42

265	270	275	280	285	286	287	288	289	290
0,39	0,40	0,50	0,66	0,82	0,85	0,87	0,88	0,89	0,89

291	292	293	294	295	300	305	310	315	320
0,89	0,88	0,85	0,83	0,79	0,57	0,42	0,35	0,33	0,35

325	330	335	340	345	350	360	370	380	400
0,37	0,39	0,39	0,36	0,32	0,24	0,08	0,01	0	0

Таблиця А.3.

Спектр світопоглинання розчину моксифлоксацину

λ , нм	250	260	270	280	290	291	292	293	294
A	0,15	0,16	0,13	0,16	0,20	0,20	0,20	0,19	0,185

295	296	297	298	299	300	305
0,18	0,165	0,14	0,115	0,09	0,06	0

Таблиця А.4.

Спектр світопоглинання розчину гатіфлоксацину

λ , нм	220	225	226	227	228	229	230	231	232
A	0,20	0,28	0,30	0,31	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31

233	234	235	240	245	250	255	260	270	280
0,31	0,30	0,29	0,24	0,22	0,19	0,18	0,15	0,10	0,08

Таблиця А.5.

Дані для побудови градувального графіка для офлоксацину

$C_{\text{офл}} \cdot 10^5$, моль/л	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5
A	0,13	0,26	0,38	0,54	0,69	0,82	0,94

Таблиця А.6.

Дані для побудови градувального графіка для левофлоксацину

$C_{\text{лофл}} \cdot 10^{-5}$, моль/л	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
A	0,13	0,25	0,37	0,49	0,60	0,71	0,82

Таблиця А.7.

Дані для побудови градувального графіка для моксифлоксацину

$C_{\text{мфл}} \cdot 10^{-5}$, моль/л	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
A	0,2	0,34	0,5	0,64	0,78	0,9

Таблиця А.8.

Дані для побудови градувального графіка для моксифлоксацину

$C_{\text{гжфл}} \cdot 10^{-5}$, моль/л	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
A	0,08	0,16	0,23	0,32	0,38	0,46

Таблиця А.9.

Дані ступеню вилучення офлоксацину сорбентами від рН середовища
 $(C_{вих}=1,0 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}; m_{сорб.} = 0,2 \text{ г}; \tau=30 \text{ хв}; V=50 \text{ мл})$

Сорбент	рН	$C_{рівн.} \cdot 10^{-5}, \text{ моль/л}$	S, %
Al₂O₃(кисл.)	3	0,60	40
	4	0,47	53
	5	0,37	63
	6	0,27	73
	7	0,21	79
	8	0,27	73
	9	0,35	65
Al₂O₃(нейтр.)	3	0,66	34
	4	0,52	48
	5	0,38	62
	6	0,20	80
	7	0,15	85
	8	0,45	55
Al₂O₃(осн.)	3	0,52	48
	4	0,43	57
	5	0,35	65
	6	0,28	72
	7	0,23	77
	8	0,14	60
СГ 5/40	3	0,79	21
	4	0,54	46
	5	0,35	65
	6	0,25	75
	7	0,47	53
	8	0,49	51
А-300	3	0,95	5
	4	0,67	33
	5	0,31	69
	6	0,21	79
	7	0,57	43
	8	0,59	41
ДМХСА	3	0,85	15
	4	0,65	35
	5	0,61	39
	6	0,69	31
	7	0,81	19
	8	0,93	7

Таблиця А.10.

Дані ступеню вилучення левофлоксацину сорбентами від рН середовища
 $(C_{вих}=1,0 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}; m_{сорб.} = 0,2 \text{ г}; \tau=30 \text{ хв}; V=50 \text{ мл})$

Сорбент	рН	$C_{ривн} \cdot 10^{-5}, \text{ моль/л}$	S, %
Al₂O₃(кисл.)	3	0,99	1
	4	0,79	21
	5	0,59	41
	6	0,54	46
	7	0,71	29
	8	0,78	12
Al₂O₃(нейтр.)	3	0,96	4
	4	0,71	29
	5	0,56	44
	6	0,61	49
	7	0,54	46
	8	0,62	38
Al₂O₃(осн.)	3	0,91	9
	4	0,62	38
	5	0,48	52
	6	0,48	52
	7	0,62	38
	8	0,79	21
СТ 5/40	3	0,82	18
	4	0,59	41
	5	0,54	46
	6	0,59	41
	7	0,68	32
	8	0,79	21
А-300	3	0,82	18
	4	0,71	29
	5	0,59	41
	6	0,51	49
	7	0,59	41
	8	0,68	32
ДМХСА	3	0,96	4
	4	0,94	6
	5	0,85	15
	6	0,76	24
	7	0,79	21
	8	0,85	15

Таблиця А.11.

Дані ступеню вилучення моксифлоксацину сорбентами від рН середовища
 $(C_{вих}=0,5 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}; m_{сорб.} = 0,1 \text{ г}; \tau=30 \text{ хв}; V=50 \text{ мл})$

Сорбент	рН	$C_{рівн} \cdot 10^{-5}$, моль/л	S, %
Al₂O₃(кисл.)	3	0,48	4
	5	0,24	52
	6	0,21	59
	8	0,35	29
Al₂O₃(нейтр.)	3	0,46	7
	5	0,17	66
	6	0,13	74
	8	0,32	37
Al₂O₃(осн.)	3	0,48	4
	5	0,24	52
	6	0,22	55
	8	0,35	29
СГ 5/40	3	0,48	4
	5	0,37	26
	6	0,37	26
	8	0,48	4
А-300	3	0,46	7
	5	0,13	74
	6	0,15	70
	8	0,39	22
ДМХСА	3	0,48	4
	5	0,17	66
	6	0,13	74
	8	0,24	52

Таблиця А.12.

Дані ступеню вилучення гатіфлоксацину сорбентами від рН середовища
 $(C_{вих}=0,5 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}; m_{сорб.} = 0,1 \text{ г}; \tau=30 \text{ хв}; V=50 \text{ мл})$

Сорбент	рН	$C_{рівн} \cdot 10^{-5}$, моль/л	S, %
Al₂O₃(кисл.)	3	0,63	3
	5	0,34	48
	6	0,40	38
	8	0,63	3
Al₂O₃(нейтр.)	3	0,60	8
	5	0,30	53
	6	0,37	43
	8	0,63	3

Al₂O₃(осн.)	3	0,64	1
	5	0,37	43
	6	0,43	33
	8	0,64	1
СТ 5/40	3	0,63	3
	5	0,57	13
	6	0,58	11
	8	0,64	1
А-300	3	0,60	8
	5	0,53	18
	6	0,55	16
	8	0,62	5
ДМХСА	3	0,50	23
	5	0,43	33
	6	0,43	33
	8	0,57	13

Таблиця А.13.

Дані ступеню вилучення офлоксацину від маси наважки сорбенту

УМОВИ	m _{сорб.} ,Г	C _{рівн.} ·10 ⁵ ,моль/л	S,%
Al ₂ O ₃ (нейтр) C _{вих} =1·10 ⁵ моль/л pH=7 τ=30хв V=50мл	0,05	0,28	72
	0,1	0,21	79
	0,15	0,17	83
	0,2	0,15	85
	0,3	0,15	85
А-300 C _{вих} =1·10 ⁵ моль/л pH=6 τ=30хв V=50мл	0,05	0,32	68
	0,1	0,28	72
	0,15	0,25	75
	0,2	0,22	78
	0,3	0,22	78

Таблиця А.14.

Дані ступеню вилучення левофлоксацину від маси наважки сорбенту

УМОВИ	m _{сорб.} ,Г	C _{рівн.} ·10 ⁵ ,моль/л	S,%
Al ₂ O ₃ (нейтр) C _{вих} =1·10 ⁵ моль/л pH=7 τ=30хв V=50мл	0,10	0,68	32
	0,15	0,56	44
	0,20	0,49	51
	0,25	0,48	52
	0,30	0,47	53
А-300	0,10	0,69	31

$C_{\text{вих}}=1 \cdot 10^5 \text{ МОЛЬ/Л}$ $\text{pH}=6$ $\tau=30 \text{ хв}$ $V=50 \text{ МЛ}$	0,15	0,57	43
	0,20	0,5	50
	0,25	0,49	51
	0,30	0,48	52

Таблиця А.15.

Дані ступеню вилучення моксифлоксацину від маси наважки сорбенту

УМОВИ	$m_{\text{сорб.}}, \text{Г}$	$C_{\text{рівн.}} \cdot 10^5, \text{ МОЛЬ/Л}$	$S, \%$
$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{нейтр})$ $C_{\text{вих}}=1 \cdot 10^5 \text{ МОЛЬ/Л}$ $\text{pH}=7$ $\tau=30 \text{ хв}$ $V=50 \text{ МЛ}$	0,10	0,29	71
	0,15	0,25	75
	0,20	0,25	75
	0,25	0,25	75
	0,30	0,25	75
	0,30	0,25	75
А-300 $C_{\text{вих}}=1 \cdot 10^5 \text{ МОЛЬ/Л}$ $\text{pH}=6$ $\tau=30 \text{ хв}$ $V=50 \text{ МЛ}$	0,10	0,29	71
	0,15	0,27	73
	0,20	0,27	73
	0,25	0,27	73
	0,30	0,27	73
	0,30	0,27	73

Таблиця А.16.

Дані ступеню вилучення гатіфлоксацину від маси наважки сорбенту

УМОВИ	$m_{\text{сорб.}}, \text{Г}$	$C_{\text{рівн.}} \cdot 10^5, \text{ МОЛЬ/Л}$	$S, \%$
$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{нейтр})$ $C_{\text{вих}}=1 \cdot 10^5 \text{ МОЛЬ/Л}$ $\text{pH}=7$ $\tau=30 \text{ хв}$ $V=50 \text{ МЛ}$	0,10	0,51	49
	0,15	0,47	53
	0,20	0,47	53
	0,25	0,47	53
	0,30	0,47	53
	0,30	0,47	53
ДМХСА $C_{\text{вих}}=1 \cdot 10^5 \text{ МОЛЬ/Л}$ $\text{pH}=6$ $\tau=30 \text{ хв}$ $V=50 \text{ МЛ}$	0,10	0,73	27
	0,15	0,77	33
	0,20	0,77	33
	0,25	0,77	33
	0,30	0,77	33
	0,30	0,77	33

Таблиця А.17.

Дані ступеню вилучення офлоксацину від часу контакту фаз

УМОВИ	$\tau, \text{ хв}$	$C_{\text{рівн.}} \cdot 10^5, \text{ МОЛЬ/Л}$	$S, \%$
$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{нейтр})$ $C_{\text{вих}}=1 \cdot 10^5 \text{ МОЛЬ/Л}$	30	0,66	34
	60	0,44	56

pH=7 m _{сорб.} = 0,2Г V=50мл	90	0,3	70
	120	0,25	75
	150	0,25	75
	180	0,25	75
А-300 C _{вих} =1·10 ⁵ моль/л pH=7 m _{сорб.} = 0,2Г V=50мл	30	0,66	34
	60	0,44	56
	90	0,3	70
	120	0,25	75
	150	0,25	75
	180	0,25	75

Таблиця А.18.

Дані ступеню вилучення левофлоксацину від часу контакту фаз

УМОВИ	τ, хв	C _{рівн.} ·10 ⁵ , моль/л	S, %
Al ₂ O ₃ (нейтр) C _{вих} =·10 ⁵ моль/л pH=7 m _{сорб.} = 0,2Г V=50мл	30	0,52	48
	60	0,49	51
	90	0,49	51
	120	0,49	51
	150	0,49	51
	180	0,49	51
А-300 C _{вих} =·10 ⁵ моль/л pH=7 m _{сорб.} = 0,2Г V=50мл	30	0,54	46
	60	0,52	48
	90	0,52	48
	120	0,52	48
	150	0,52	48
	180	0,52	48

Таблиця А.19.

Дані ступеню вилучення моксифлоксацину від часу контакту фаз

УМОВИ	τ, хв	C _{рівн.} ·10 ⁵ , моль/л	S, %
Al ₂ O ₃ (нейтр) C _{вих} =·10 ⁵ моль/л pH= m _{сорб.} = 0,1Г V=50мл	30	0,30	70
	60	0,25	75
	90	0,25	75
	120	0,25	75
	150	0,25	75
	180	0,25	75
А-300 C _{вих} =·10 ⁵ моль/л pH=	30	0,32	68
	60	0,27	73
	90	0,27	73

m _{сорб.} = 0,1г V=50мл	120	0,27	73
	150	0,27	73
	180	0,27	73

Таблиця А.20.

Дані ступеню вилучення гатіфлоксацину від часу контакту фаз

УМОВИ	τ, хв	C _{рівн.} ·10 ⁵ ,моль/л	S,%
Al ₂ O ₃ (нейтр) C _{вих} =·10 ⁵ моль/л pH=5 m _{сорб.} = 0,1г V=50мл	30	0,55	45
	60	0,48	52
	90	0,47	53
	120	0,47	53
	150	0,47	53
	180	0,47	53
ДМХСА C _{вих} =·10 ⁵ моль/л pH=5 m _{сорб.} = 0,1г V=50мл	30	0,78	22
	60	0,68	32
	90	0,67	33
	120	0,67	33
	150	0,67	33
	180	0,67	33

Таблиця А.21.

Дані залежності кількості сорбованого офлоксацину від рівноважної концентрації антибіотика

УМОВИ	C _{вих} ·10 ⁵ ,моль/л	C _{рівн.} ·10 ⁵ ,моль/л	Q ·10 ⁵ ,моль/г
Al ₂ O ₃ (кисл). m _{сорб.} = 0,2г, τ _{сорб.} =30 хв, V=50 мл , pH=7	2	0,59	0,35
	5	1,53	0,87
	10	3,39	1,65
	20	8,8	2,8
	30	16,06	3,48
	50	33	4,25
	70	52,09	4,48
Al ₂ O ₃ (нейтр). m _{сорб.} = 0,2г, τ _{сорб.} =30 хв, V=50 мл , pH=7	2	0,91	0,27
	5	1,54	0,86
	10	3,55	1,61
	20	8,09	2,98
	30	13,2	4,2
	50	26,93	5,78
	70	45,12	6,22
Al ₂ O ₃ (осн). m _{сорб.} = 0,2г, τ _{сорб.} =30 хв, V=50 мл , pH=7	2	0,7	0,32
	5	2,1	0,73
	10	4,7	1,33
	20	11,7	2,08
	30	19,6	2,6

	50	36,9	3,28
	70	56,12	3,47
Силікагель $m_{\text{сорб.}} = 0,1 \text{ г}$, $\tau_{\text{сорб.}} = 30 \text{ хв}$, $V = 50 \text{ мл}$, $\text{pH} = 6$	2	1,4	0,3
	5	3,2	0,9
	10	6,4	1,8
	20	12,9	3,5
	30	19,2	5,4
	50	38,4	5,8
	70	58,1	5,95
Аеросил $m_{\text{сорб.}} = 0,2 \text{ г}$, $\tau_{\text{сорб.}} = 30 \text{ хв}$, $V = 50 \text{ мл}$, $\text{pH} = 6$	2	0,63	0,34
	5	1,19	0,95
	10	3,08	1,73
	20	5,76	3,56
	30	13,9	4
	50	33,2	4,2
	70	52,25	4,4
ДМХСА $m_{\text{сорб.}} = 0,2 \text{ г}$, $\tau_{\text{сорб.}} = 30 \text{ хв}$, $V = 50 \text{ мл}$, $\text{pH} = 6$	2	0,44	0,39
	5	1,23	0,94
	10	3,62	1,59
	20	10,03	2,49
	30	18,4	2,9
	50	36	3,5
	70	54,4	3,9

Таблиця А.22.

Дані залежності кількості сорбованого левофлоксацину від рівноважної концентрації антибіотика

УМОВИ	$C_{\text{вих}} \cdot 10^5, \text{моль/л}$	$C_{\text{рівн}} \cdot 10^5, \text{моль/л}$	$Q \cdot 10^5, \text{моль/г}$
$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{кисл.})$ $m_{\text{сорб.}} = 0,2 \text{ г}$, $\tau_{\text{сорб.}} = 30 \text{ хв}$, $V = 50 \text{ мл}$, $\text{pH} = 6$	0,8	0,42	0,10
	1,6	0,85	0,19
	2,0	1,19	0,20
	2,4	1,53	0,22
	2,8	1,79	0,25
	3,2	2,00	0,30
	4,0	2,60	0,35
	4,8	3,37	0,36
$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{нейтр.})$ $m_{\text{сорб.}} = 0,2 \text{ г}$, $\tau_{\text{сорб.}} = 30 \text{ хв}$, $V = 50 \text{ мл}$, $\text{pH} = 6$	0,8	0,20	0,15
	1,6	0,63	0,24
	2	0,97	0,26
	2,4	1,32	0,27
	2,8	1,62	0,30
	3,2	1,87	0,33
	4	2,26	0,44
	4,8	2,99	0,45
$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{осн.})$ $m_{\text{сорб.}} = 0,2 \text{ г}$, $\tau_{\text{сорб.}} = 30 \text{ хв}$, $V = 50 \text{ мл}$, $\text{pH} = 6$	0,8	0,31	0,12
	1,6	0,67	0,23
	2	1,02	0,25
	2,4	1,36	0,26
	2,8	1,66	0,29
	3,2	1,79	0,35
	4	2,30	0,42

	4,8	3,07	0,43
Силікагель $m_{\text{сорб.}} = 0,1$ г, $\tau_{\text{сорб.}} = 30$ хв, $V = 50$ мл, $pH = 5$	0,8	0,29	0,13
	1,6	0,72	0,22
	2	1,06	0,24
	2,4	1,40	0,25
	2,8	1,70	0,27
	3,2	1,96	0,31
	3,6	2,22	0,35
	4	2,56	0,36
	4,8	3,33	0,37
	0,8	0,42	0,10
Аеросил $m_{\text{сорб.}} = 0,2$ г, $\tau_{\text{сорб.}} = 30$ хв, $V = 50$ мл, $pH = 6$	1,6	0,85	0,19
	2	1,19	0,20
	2,4	1,57	0,21
	2,8	1,87	0,23
	3,2	2,00	0,30
	3,6	2,30	0,32
	4	2,69	0,33
	4,8	3,46	0,34
	0,8	0,59	0,05
	1,6	1,15	0,11
ДМХСА $m_{\text{сорб.}} = 0,2$ г, $\tau_{\text{сорб.}} = 30$ хв, $V = 50$ мл, $pH = 6$	2	1,53	0,12
	2,4	1,92	0,12
	2,8	2,26	0,14
	3,2	2,34	0,21
	3,6	2,69	0,23
	4	3,07	0,23
	4,8	3,84	0,24

Таблиця А.23.

Дані залежності кількості сорбованого моксіфлоксацину від рівноважної концентрації антибіотика

УМОВИ	$C_{\text{вих}} \cdot 10^5$, моль/л	$C_{\text{рівн}} \cdot 10^5$, моль/л	$Q \cdot 10^5$, моль/г
Al_2O_3 (нейтр). $m_{\text{сорб.}} = 0,1$ г, $\tau_{\text{сорб.}} = 30$ хв, $V = 50$ мл, $pH = 5$	0,50	0,04	0,12
	0,75	0,05	0,17
	1,00	0,10	0,22
	1,25	0,20	0,26
	1,50	0,32	0,29
	1,75	0,46	0,32
	2,00	0,66	0,34
	2,10	0,75	0,34
Аеросил $m_{\text{сорб.}} = 0,1$ г, $\tau_{\text{сорб.}} = 30$ хв, $V = 50$ мл, $pH = 5$	0,50	0,01	0,12
	0,75	0,02	0,18
	1,00	0,07	0,23
	1,25	0,19	0,27
	1,50	0,34	0,29
	1,75	0,52	0,31
	2,00	0,76	0,31

Таблиця А.24.

**Дані залежності кількості сорбованого гатифлоксацину від рівноважної
концентрації антибіотика**

УМОВИ	$C_{\text{вих}} \cdot 10^5, \text{моль/л}$	$C_{\text{рівн}} \cdot 10^5, \text{моль/л}$	$Q \cdot 10^5, \text{моль/г}$
$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{нейтр}).$ $m_{\text{сорб.}} = 0,1 \text{ г},$ $\tau_{\text{сорб.}} = 30 \text{ хв},$ $V = 50 \text{ мл},$ $\text{pH} = 5$	0,4	0,17	0,06
	0,8	0,30	0,12
	1,6	0,43	0,29
	2,0	0,47	0,38
	2,4	0,50	0,48
	3,2	0,63	0,64
	4,0	0,83	0,79
Аеросил $m_{\text{сорб.}} = 0,1 \text{ г},$ $\tau_{\text{сорб.}} = 30 \text{ хв},$ $V = 50 \text{ мл},$ $\text{pH} = 5$	4,8	0,96	0,96
	0,4	0,04	0,09
	0,8	0,07	0,18
	1,6	0,17	0,36
	2,0	0,30	0,42
	2,4	0,43	0,49
	3,2	0,60	0,65
	4,0	0,83	0,79
	4,8	0,96	0,96

Таблиця А.25.

Дані ступеню десорбції офлоксацину з поверхні кислого Al_2O_3

$(C_{\text{вих.}} = 1 \cdot 10^5 \text{ моль/л}, \tau_{\text{сорб.}} = 30 \text{ хв}, \tau_{\text{десорб.}} = 30 \text{ хв}, m_{\text{сорб.}} = 0,2 \text{ г})$

УМОВИ	$V, \text{мл} / C, \text{моль/л}$	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,26	45
	50	0,3	52
	100	0,3	60
HNO₃	0,00001	0,26	52
	0,0001	0,3	60
	0,001	0,34	68
NaOH	0,00001	0,26	52
	0,0001	0,34	68
	0,001	0,38	76

Таблиця А.26.

Дані ступеню десорбції офлоксацину з поверхні нейтрального Al_2O_3 $(C_{\text{вих.}}=1 \cdot 10^5 \text{ моль/л, } \tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв, } \tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв, } m_{\text{сорб.}}=0,2 \text{ г})$

УМОВИ	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,24	41
	50	0,26	45
	100	0,3	52
HNO₃	0,00001	0,32	55
	0,0001	0,34	59
	0,001	0,38	66
NaOH	0,00001	0,26	45
	0,0001	0,34	59
	0,001	0,38	66

Таблиця А.27.

Дані ступеню десорбції офлоксацину з поверхні основного Al_2O_3 $(C_{\text{вих.}}=1 \cdot 10^5 \text{ моль/л, } \tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв, } \tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв, } m_{\text{сорб.}}=0,2 \text{ г})$

УМОВИ	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,22	52
	50	0,26	62
	100	0,3	71
HNO₃	0,00001	0,32	76
	0,0001	0,32	77
	0,001	0,34	80
NaOH	0,00001	0,26	62
	0,0001	0,32	76
	0,001	0,38	90

Таблиця А.28.

Дані ступеню десорбції офлоксацину з поверхні силікагелю

 $(C_{\text{вих.}}=3 \cdot 10^5 \text{ моль/л, } \tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв, } \tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв, } m_{\text{сорб.}}=0,1 \text{ г})$

УМОВИ	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,41	34
	50	0,45	35
	100	0,52	40
HNO₃	0,00001	0,39	32
	0,0001	0,45	35
	0,001	0,65	50
NaOH	0,00001	0,35	27
	0,0001	0,41	32
	0,001	0,77	59

Таблиця А.29.

Дані ступеню десорбції офлоксацину з поверхні аеросилу
 ($C_{\text{вих}}=3 \cdot 10^5 \text{ моль/л}$, $\tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв}$, $\tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв}$, $m_{\text{сорб.}}=0,1 \text{ г}$)

УМОВИ	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,25	13
	50	0,33	17
	100	0,49	25
HNO₃	0,00001	0,25	13
	0,0001	0,43	22
	0,001	0,76	37
NaOH	0,00001	0,33	16
	0,0001	0,37	18
	0,001	0,84	41

Таблиця А.30.

Дані ступеню десорбції офлоксацину з поверхні ДМХСА
 ($C_{\text{вих}}=3 \cdot 10^5 \text{ моль/л}$, $\tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв}$, $\tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв}$, $m_{\text{сорб.}}=0,1 \text{ г}$)

УМОВИ	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,41	34
	50	0,45	35
	100	0,52	40
HNO₃	0,00001	0,39	32
	0,0001	0,45	35
	0,001	0,65	50
NaOH	0,00001	0,35	27
	0,0001	0,41	32
	0,001	0,77	59

Таблиця А.31.

Дані ступеню десорбції левофлоксацину з поверхні кислого Al₂O₃

($C_{\text{вих.}}=1 \cdot 10^5 \text{ моль/л}$, $\tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв}$, $\tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв}$, $m_{\text{сорб.}}=0,2 \text{ г}$)

УМОВИ	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,20	8
	50	0,03	3
	100	0	0
HNO₃	0,00001	0,03	3
	0,0001	0,07	6
	0,001	0,12	9
NaOH	0,00001	0,03	3
	0,0001	0,03	3

	0,001	0,07	6
--	-------	------	---

Таблиця А.32.

Дані ступеню десорбції левофлоксацину з поверхні нейтрального Al_2O_3 $(C_{\text{вих.}}=1 \cdot 10^5 \text{ моль/л, } \tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв, } \tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв, } m_{\text{сорб.}}=0,2 \text{ г})$

УМОВИ	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,31	12
	50	0,25	20
	100	0,20	33
HNO₃	0,00001	0,27	22
	0,0001	0,42	34
	0,001	0,63	51
NaOH	0,00001	0,25	20
	0,0001	0,25	20
	0,001	0,46	17

Таблиця А.33.

Дані ступеню десорбції левофлоксацину з поверхні основного Al_2O_3 $(C_{\text{вих.}}=1 \cdot 10^5 \text{ моль/л, } \tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв, } \tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв, } m_{\text{сорб.}}=0,2 \text{ г})$

УМОВИ	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,20	8
	50	0,16	13
	100	0,07	12
HNO₃	0,00001	0,14	11
	0,0001	0,18	15
	0,001	0,25	20
NaOH	0,00001	0,16	13
	0,0001	0,16	13
	0,001	0,40	32

Таблиця А.34.

Дані ступеню десорбції левофлоксацину з поверхні силікагелю

 $(C_{\text{вих.}}=3 \cdot 10^5 \text{ моль/л, } \tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв, } \tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв, } m_{\text{сорб.}}=0,1 \text{ г})$

УМОВИ	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,12	5
	50	0,07	6
	100	0,03	5
HNO₃	0,00001	0,12	9
	0,0001	0,29	23
	0,001	0,33	27
NaOH	0,00001	0,10	8

	0,0001	0,14	11
	0,001	0,44	35

Таблиця А.35.

Дані ступеню десорбції левофлораксацину з поверхні аеросилу
 $(C_{\text{вих.}}=3 \cdot 10^5 \text{ моль/л, } \tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв, } \tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв, } m_{\text{сорб.}}=0,1 \text{ г})$

Умови	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,20	8
	50	0,12	9
	100	0,07	12
HNO₃	0,00001	0,20	16
	0,0001	0,50	41
	0,001	0,55	44
NaOH	0,00001	0,16	13
	0,0001	0,16	13
	0,001	0,46	37

Таблиця А.36.

Дані ступеню десорбції левофлораксацину з поверхні ДМХСА
 $(C_{\text{вих.}}=3 \cdot 10^5 \text{ моль/л, } \tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв, } \tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв, } m_{\text{сорб.}}=0,1 \text{ г})$

Умови	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,25	10
	50	0,20	16
	100	0,16	26
HNO₃	0,00001	0,29	23
	0,0001	0,59	47
	0,001	0,63	51
NaOH	0,00001	0,29	23
	0,0001	0,29	23
	0,001	0,37	30

Таблиця А.37.

Дані ступеню десорбції моксифлораксацину з поверхні нейтрального Al₂O₃

$(C_{\text{вих.}}=2 \cdot 10^5 \text{ моль/л, } \tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв, } \tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв, } m_{\text{сорб.}}=0,1 \text{ г})$

Умови	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,05	1
	50	0,02	1
	100	0,00	0
HNO₃	0,00001	0,09	2
	0,0001	0,12	7
	0,001	0,25	7

NaOH	0,00001	0,09	2
	0,0001	0,09	5
	0,001	0,12	3

Таблиця А.38.

Дані ступеню десорбції моксифлоксацину з поверхні аеросилу
 $(C_{\text{вих.}}=2 \cdot 10^5 \text{ моль/л, } \tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв, } \tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв, } m_{\text{сорб.}}=0,1 \text{ г})$

УМОВИ	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,09	3
	50	0,00	0
	100	0,00	0
HNO₃	0,00001	0,00	0
	0,0001	0,12	7
	0,001	0,25	7
NaOH	0,00001	0,00	0
	0,0001	0,02	1
	0,001	0,05	2

Таблиця А.39.

Дані ступеню десорбції гатифлоксацину з поверхні нейтрального Al₂O₃

$(C_{\text{вих.}}=2 \cdot 10^5 \text{ моль/л, } \tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв, } \tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв, } m_{\text{сорб.}}=0,1 \text{ г})$

УМОВИ	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,03	1
	50	0,02	1
	100	0,01	1
HNO₃	0,00001	0,08	2
	0,0001	0,10	6
	0,001	0,17	7
NaOH	0,00001	0,08	2
	0,0001	0,12	5
	0,001	0,12	5

Таблиця А.40.

Дані ступеню десорбції гатифлоксацину з поверхні аеросилу
 $(C_{\text{вих.}}=2 \cdot 10^5 \text{ моль/л, } \tau_{\text{сорб.}}=30 \text{ хв, } \tau_{\text{десорб.}}=30 \text{ хв, } m_{\text{сорб.}}=0,1 \text{ г})$

УМОВИ	V, мл/ C, моль/л	$C_{\text{дес}} \cdot 10^5, \text{ моль/л}$	$S_{\text{дес}}, \%$
H₂O	25	0,03	1
	50	0,00	0
	100	0,00	0
HNO₃	0,00001	0,00	0
	0,0001	0,11	7

	0,001	0,12	7
NaOH	0,00001	0,01	1
	0,0001	0,02	1
	0,001	0,06	2