

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Хімічний факультет
Кафедра аналітичної хімії

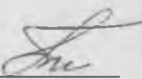
Дипломна робота

бакалавра

на тему: «Дослідження адсорбційної активності гідратованих
оксидів до ципрофлоксацину»

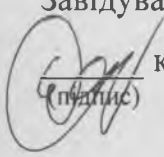
«The study of adsorption activity of hydrated oxides to ciprofloxacin»

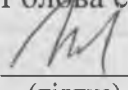
Виконала: студентка денної форми навчання
напряму підготовки 6.040101 Хімія
Ковбасюк Альбіна Станіславівна

Керівник: к. х. н., доц. Щербакова Т. М. 
(підпис)
Рецензент: к. х. н., доц. Чеботарьов О. М.

Рекомендовано до захисту:
протокол засідання кафедри
№ 11 від 8 червня 2017 р.

Захищено на засіданні екзаменаційної комісії № 1
протокол № 2 від «12» червня 2017 р.
Оцінка відмінно 1 A 1 90
(за національною шкалою, за шкалою ECTS, бал)

Завідувач кафедри

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

Голова екзаменаційної комісії

(підпис) д. х. н., проф. Ішков Ю. В.

Одеса – 2017

Зміст

Вступ.....	3
РОЗДІЛ 1.	
1.1 Загальна характеристика антибіотиків	4
1.2 Класифікація та механізм дії антибіотиків.....	6
1.3 Галузі застосування антибіотиків.....	9
1.4 Загально хіміко-фармакологічна характеристика антибіотиків класу фторхінолонів.....	11
1.5 Характеристика ципрофлоксацину.....	12
1.6 Основні фізико-хімічні параметри сорбентів	13
1.7 Методи визначення антибіотиків.....	17
1.8 Сорбція антибіотиків на сорбентах різної природи.....	19
РОЗДІЛ 2.	
2.1 Використувані реактиви та апаратура.....	21
2.2 Методика визначення концентрації ципрофлоксацину.....	22
2.3 Методика сорбції для ципрофлоксацину.....	23
2.4 Методика побудови ізотерм сорбції ципрофлоксацину.....	24
2.5 Методика десорбції ципрофлоксацину.....	25
РОЗДІЛ 3.	
3.1 Оптимізація умов сорбції ципрофлоксацину поверхнями оксидів силіцію, алюмінію та титану.....	26
3.2 Дослідження залежності кількості сорбованого антибіотику в фазі сорбентів від рівноважної концентрації антибіотику.....	30
3.3 Дослідження десорбції ципрофлоксацину з поверхонь сорбентів.....	32
Висновки.....	35
Література.....	36
Додатки	

Вступ

Одним з найбільш пріоритетних напрямків розвитку аналітичної хімії є дослідження біологічно активних сполук — речовин, які внаслідок своїх фізико-хімічних властивостей мають певну специфічну активність і виконують або впливають на деякі функції організму. Серед груп біологічно активних речовин виділяються антибіотики (АБ) — це хіміотерапевтичні засоби, що утворюються мікроорганізмами або їх одержують з інших природних джерел, а також їх похідні та синтетичні продукти, що мають здатність вибірково пригнічувати в організмі хворого збудники захворювань.

Антибіотики знайшли широке застосування в різних галузях життя людей, їх використовують не лише для лікування різних інфекційних захворювань людей та тварин, а й як стимулятори росту рослин та тварин, засоби консервування продуктів які швидко псуються і так далі. В результаті можливе потрапляння антибіотиків в продукти харчування у зв'язку з чим виникає першочергова необхідність ідентифікації антибіотиків як в окремих пробах, так і в живих організмах. Для вилучення і концентрування антибіотиків ефективними виявилися хроматографічні сорбційні методи, з використанням сорбентів різної природи.

Метою даного дослідження являється вивчення адсорбційної активності гідратованих оксидів СГ 5/40, $\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{кисл})}$, $\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{нейтр})}$, $\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{осн})}$ і TiO_2 до ципрофлоксацина.

Основні задачі:

- опробування методики спектрофотометричного контролю за процесом сорбції ципрофлоксацину у розчині;
- оптимізація умов сорбційного вилучення ципрофлоксацину;
- вивчення механізму сорбційного вилучення за допомогою порівняльного аналізу форм ізотерм;
- дослідження міцності адсорбційного закріплення ципрофлоксацину на поверхні гідратованих оксидів.

ВИСНОВКИ

1. Вибрані хіміко-аналітичні характеристики спектрофотометричного контролю за процесом сорбції ципрофлоксацину у розчині: побудовано спектр світлопоглинання антибіотика в ультрафіолетовій області, $\lambda_{\text{опт}} = 279$ нм; побудовано градувальний графік в інтервал концентрацій $C_{\text{ЦПФ}} = 0.3 \div 2.5 \cdot 10^{-5}$ моль/л.
2. Оптимізовані умови сорбції антибіотика: оптимальним рН для СГ 5/40 та TiO_2 є рН 6, а для Al_2O_3 рН 5; оптимальна маса наважки для всіх сорбентів - 0,2 г та час проведення сорбції - 30 хв.
3. Побудовані ізотерми, які відносяться до S – типу, і лише для TiO_2 та $\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{нейт})}$ початковий відрізок кривих можна віднести до ізотерми L – типу. Розраховані статичні обмінні ємності та коефіцієнти концентрування.
4. Досліджено міцність закріплення антибіотику та встановлено, що з Al_2O_3 вилучення антибіотику не значне до 12%, а з гідратованих оксидів силіцію та титану десорбція не відбувається, що свідчить про міцне закріплення ЦПФ поверхнями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Егоров Н. С. Основы учения об антибиотиках / Н. С. Егоров. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 512 с.
2. Воробьев А. А. Медицинская и санитарная микробиология / А. А. Воробьев. – М.: Академия, 2003. – 464 с.
3. Шемякин М. М. Химия антибиотических веществ. Изд. 2 / М. М. Шемякин, А. С. Хохлов. – М.: Изд-во «Химия», 1953. – 653 с.
4. Гаузе Г. Р. Пути изыскания новых антибиотиков / Г. Р. Гаузе. – М.: Наука, 1958. – 172 с.
5. Дроботько В. Г. Антимикробные вещества высших растений / В. Г. Дроботько. – К.: Изд-во АН УССР, 1958. – 336 с.
6. Українська рядянська енциклопедія. У 12-ти томах. / За ред. М. Бажана. – 2-ге вид. – К., 1974-1985. – 474 с.
7. 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.
8. Глущенко Н. Н. Фармацевтическая химия: учебник [для студ. сред. проф. учеб. заведений] / Н. Н. Глущенко, Т. В. Плетенева, В. А. Попков; под. ред. Т. В. Плетеновой. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 384 с.
9. Логинова Н. В. Введение в фармацевтическую химию: [учеб. пособие] / Н. В. Логинова, Г. И. Полозов – Мн.: БГУ, 2003. – 250 с.
10. Мелентьева Г. А. Фармацевтическая химия / Г. А. Мелентьева, Л. А. Антонова – М.: Медицина, 1985. – 480 с.
11. Фармацевтическая химия: [учеб. пособие / под ред. Арзамасцева Л. П.]. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 640 с.
12. Халецкий А. М. Фармацевтическая химия / А. М. Халецкий – Ленинград.: Медицина, 1966. – 240 с.

13. Леонов Н. И. Антибиотики в животноводстве / Н. И. Леонов, Г. К. Скрябин, К. М. Солнцев – М.: Сельхозиздат, 1962. – 232 с.
14. Звягинцев Д. Г. Почва и микроорганизмы / Д. Г.Звягинцев. – М.: МГУ, 1987. – 255 с.
15. Король И. Т. Микробиологическая защита растений / И. Т. Король. – М.: Колос, 1993. – С. 75-79
16. Нечаев А. П.. Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев. – М.: Колос, 2002. – 256 с.
17. ДСТУ України 3662 – 97 «Молоко і молочні продукти».
18. Щекина Е. Г. Фторхинолоны: современная концепция применения / Е. Г. Щекина // Провизор. – 2007. – №21. – С. 19-22.
19. Трескач В. И. Общая характеристика производных фторхинолонов / В. И. Трескач, И. Н. Кучеренко // Український медичний альманах. – 2004. – т. 7, №5. – С. 157-162.
20. Навашин С. М. Справочник по антибиотикам / С. М. Навашин, И.П. Фомина. – Л.: Медицина, 1980. – 416 с.
21. Нью Г. С. Применение новых фторхинолонов / Г. С. Нью Л.: Медицина, 1993. – 98 с.
22. Буш В. Настоящее и будущее хинолонов / В. Буш, А. Далхофф, Х. Цайлер. М.: Наука, 1993. – 154 с.
23. Дубинина И. И. Адсорбция и адсорбенты / И. И. Дубинина. – М.: Наука, 1987. – 382 с.
24. Fitzpatrick F. A., Wanalda M. A., Kaiser D. G. / Anal. Chem, 1997, v. 49, P. 1032
25. Dunlap K. L., Sandridge R. L., Keller / Anal. chem, 1976, v. 48, P. 297.
26. Poole C. F., ea / J. Higt Resol. Cromatogr. Commun., 1978, v. 1, P. 83.
27. Denkert M. ea / J. Cromatogr , 1981, v. 218, P. 31-43.
28. Bartha A. ea / J. Cromatogr, 1984, v. 303, P. 29-38.
29. Gloor R., Johnson EL / J. Cromatogr. Sci, 1997, v. 15, P. 413-423.

30. Kraak JC, Jonker KM, Hunber JFK / J. Cromatogr, 1977, v.142, P. 671-680.
31. Wehli A. ea / J. Cromatogr, 1979, v. 149, P. 199-210.
32. Даванков В. Л. Химия подгруппы силиция / В. Л. Даванков // Журнал ВХО ім. Менделеева. – 1983. т. XXVIII, № 1, С. 25-29.
33. 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.
34. Apffel J A., Alfredson T. V., Major R. E. / J. Chromatogr, 1981, v. 206, P. 43–57.
35. Беленова С. В., Шель Н. В. / Журнал Вестник, 2015, т. 20, №2, С. 56-68.
36. Годнева М. М., Мотов Д. Л., Химия подгруппы титана – Л.: Наука, 1980. – 175 с.
37. Сергеев В.В., Галицкий Н.В. Металлургия титана – М.: Металлургия, 1971. – 320 с.
38. Кирхнер Ю. Тонкослойная хроматография / Ю. Кирхнер. – М.: Мир, 1981. – 261 с.
39. Корчагин В. Б. Хроматография пенициллинов в тонком слое силикагеля. Полярографический метод определения продуктов инактивации феноксиметилпенициллина / В. Б. Корчагин, Л. И. Серов, С. П. Дементьева // Антибиотики. – 1971. – Т.11, №5. – С. 410-414.
40. Рубашева Л. М. Количественное определения антибиотика тобрамицина с помощью ВЖХ / Л. М. Рубашева, М. Ф. Лаврова, М. Г. Бражникова // Антибиотики. – 1983. – Т.18, №4. – С. 254-258.
41. Карнаушкина А. И. Изучение адсорбции новобиоцина на активных гулях / А. И. Карнаушкина, Е. Д. Этингов, Л. Ф. Томчина // Антибиотики. – 1981. – Т.16, №9. – С. 659 – 672.
42. 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.

43. 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.
44. Бельтюкова С. В. Визначення офлоксацину и ломефлоксацину в молоці методом тонкошарової хроматографії / С. В. Бельтюкова, Е. О. Лівенцова // Харчова наука і технологія. – 2009. №3(8). – С. 52-55.
45. Грошева В. И. Особенности комплексообразования тетрацеклина с ионами редкоземельных металлов: автореферат дис. кандидата фізико-математических наук – М.: Москва, 2006. – 127 с.
46. Государственная фармакопея СССР XI / [ред. А. Н. Обоймакова] - М: Медицина, 1987. – 335 с.
47. Дорофеев В. Л. Использование метода ВЭЖХ для анализа чистоты лекарственных средств группы фторхинолонов / В.Л. Дорофеев, С.Е. Сюбаева, А.П. Арзамасцев // ВЕСТНИК ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. - 2004. - № 2. – С. 199-204.
48. Титов И. В. Использование метода УФ спектрофотометрии для установления подлинности лекарственных средств группы фторхинолонов / И.В. Титов, В.Л. Дорофеев, А.П. Арзамасцев // ВЕСТНИК ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. - 2004. - № 2. – С. 264-269.
49. Пащук Ю. Г. Методика определения остаточных количеств офлоксацина в продукции животноводства / Ю. Г. Пащук // Ветеринарный врач. – 2009. - №3. – С. 39-42
50. Сливкин А. И. Выделение и анализ фторхинолонов в субстанциях, лекарственных формах и биожидкостях с использованием хроматографии и спектрофотометри / Сливкин А. И., Карлов П.М., Сипливая Л. Е. // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2009. – №2. – С. 263-288.
51. Сорбційне вилучення гентаміцину на оксидах алюмінію різної кислотно-основної модифікації: Збірник докладів та статей до

міжнародної науково-практичної конференції « Екологічні проблеми Чорного моря» (1-2 листопада, 2012, Одеса) : Зб. Док. Та ст../ За загальн. ред. В. М. Небрата – Одеса: « ІНВАЦ», 2012. – 300 с.

52. 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
53. Хиггинс И., Бест Д., Джонс Дж. Биотехнология / И. Хиггинс, Д. Бест, Дж. Джонс. – М.: Мир, 1988. – 298 с.
54. Самсонов Г.В. Сорбционные и хроматографические методы физико-химической биотехнологии. / Г. В. Самсонов, А. Т. Меленевский. – Л.: Наука, 1986. – 230 с.
55. Самсонов Г.В. Ионный обмен. Сорбция органических веществ. / Г. В. Самсонов, Е. Б. Тростянская, Г. Э. Елькин. Л.: Наука. – 1969. – 336 с.
56. Leonard M. New packing materials for protein chromatography // J. Chromatogr. B. 1997. v. 699. №1. P. 3-27.
57. Buchmeiser M. New synthetic ways for preparation of high-performance liquid chromatography supports.// J.Chromatogr. A. 2001. V.918. №2. P.233-266.
58. Черкасов А. Н. Мембраны и сорбенты в биотехнологии. / Н. А. Черкасов, В. А. Пасечник. – Л.: Химия, 1991. – 240 с.
59. Tsyurupa M.P., Davankov V.A. Hypercrosslinked polymers: basic principle of preparing the new class of polymeric materials.// Reactive Polymers. 2002. V.53. №2. P. 193-203.
60. Unger K.K. Packing and Stationary Phases In Chromatographic Techniques.// N.Y. 1990. 252 p.
61. Писарев О.А., Глазова Н.В. Применение новых методов препаративной хроматографии низкого давления для повышения качества лекарственных препаратов.// Сорбционные и хроматографические процессы. 2001. – т.1, №2. С. 415-423.