

# ВПЛИВ ГІДРОФОБНИХ СИЛ НА СОРБЦІЮ ДЕЯКИХ АНТИБІОТИКІВ І АМІНОКИСЛОТ ВИСОКОДИСПЕРСНИМИ КРЕМНЕЗЕМАМИ

О.М. Чеботарьов, Т.М. Щербакова, О.М. Рахлицька, Д.В. Снігур, А. В. Кулатова



Одеський національний університет імені І.І. Мечникова  
кафедра аналітичної та токсикологічної хімії



Корпус факультету хімії та фармації

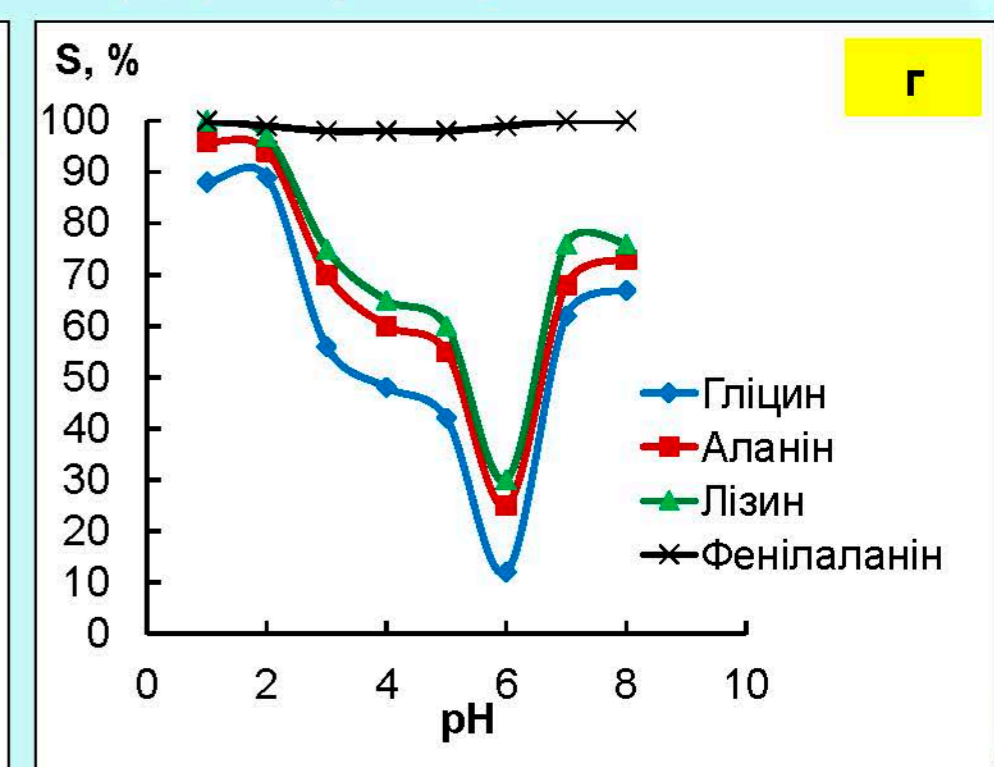
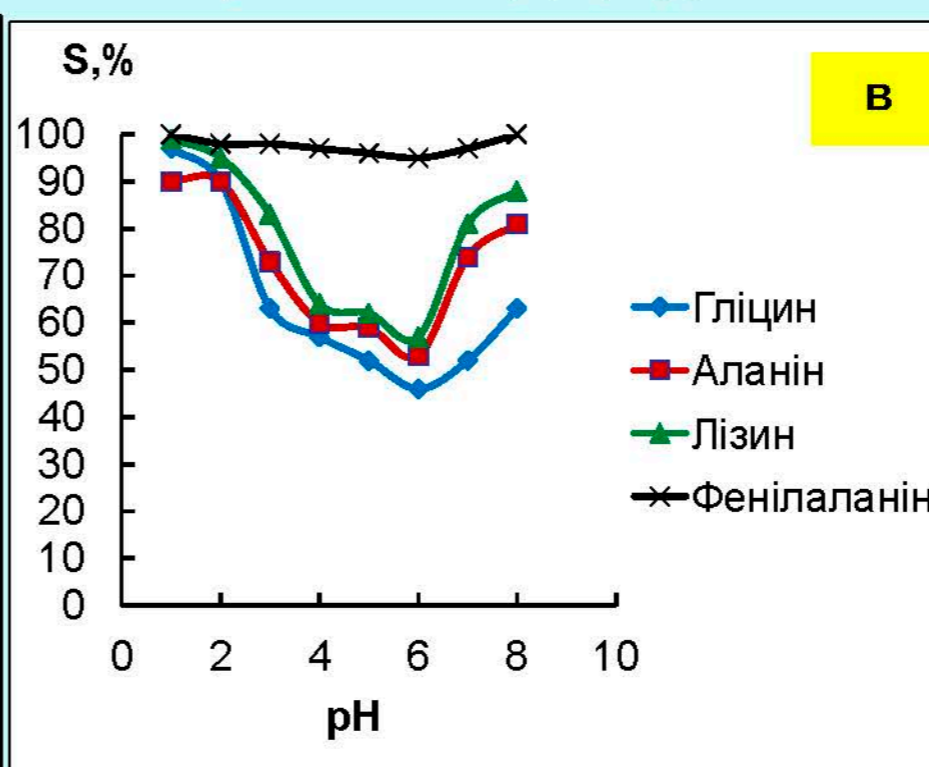
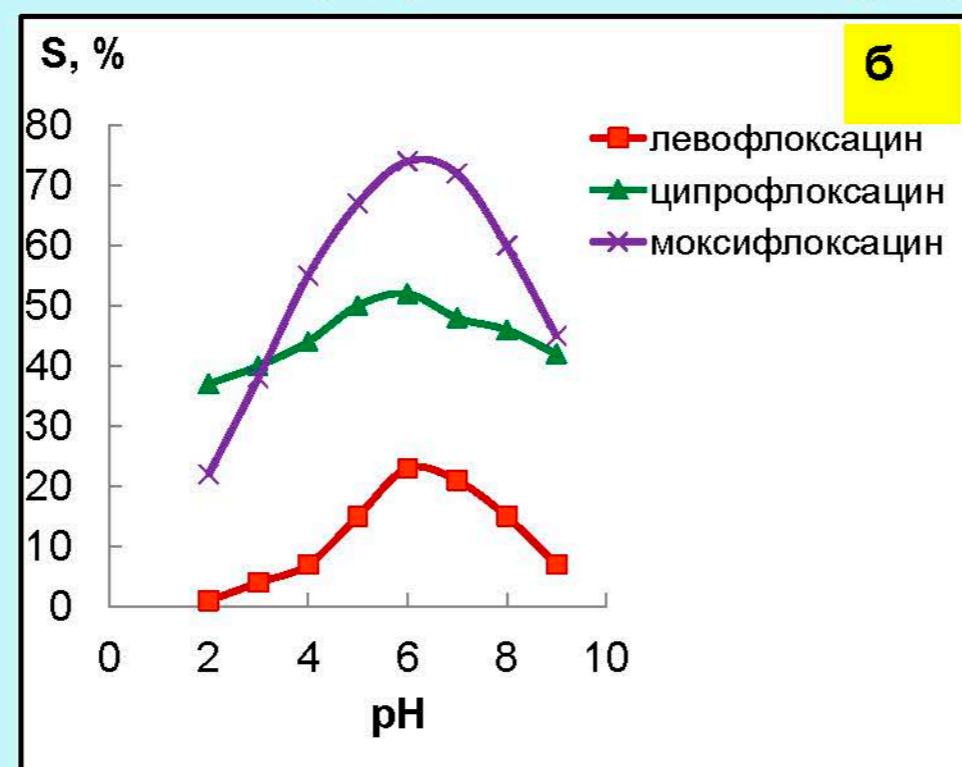
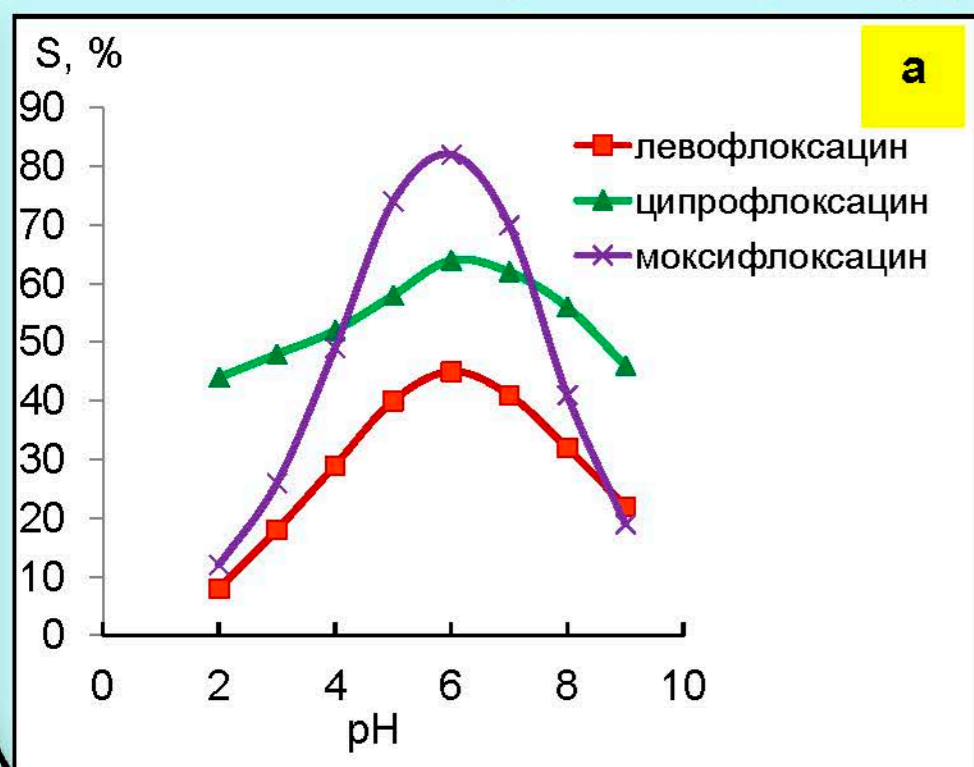
Велика хімічна аудиторія (1898 р)

У зв'язку з інтенсивним розвитком досліджень в області біохімії, фармацевтичної хімії та медицини останнім часом особлива увага приділяється сорбції біологічно активних речовин сорбентами різної природи. Ці питання важливі для розробки оптимальних умов іммобілізації, розділення, концентрування біологічно активних речовин, створення нових ефективних лікарських препаратів. Великий інтерес представляє собою вивчення сорбції цвіттерлітів, до яких відносять білки, амінокислоти і деякі антибіотики. В якості сорбентів перспективні аморфні кремнеземи (аеросили) і органо кремнеземи, які можуть використовуватися в якості носіїв і пролонгаторів дії лікарських речовин різної природи. Особливість органо кремнеземів полягає в тому, що крім залишкових силанольних груп на їх поверхні містяться органічні радикали і тому при сорбції з водних середовищ необхідна їх гідрофілізація органічними полярними розчинниками. Для розуміння природи взаємодії поверхні кремнеземів з антибіотиками і амінокислотами необхідно встановити залежність їх адсорбції від будови молекули адсорбата, типу поверхні кремнезему і властивостей розчинників-гідрофілізаторів. Об'єктами дослідження були лікарські препарати різної терапевтичної дії і хімічної будови: три антибіотика ряду фторхінолонів (ципрофлоксацин, левофлоксацин, моксифлоксацин) і чотири амінокислоти (гліцин, лізин, аланін, фенілаланін), адсорбцію яких з водних розчинів вивчали в статичних умовах з використанням високодисперсних кремнеземів – аеросилу А-300 і диметилхлорсиланаеросилу ДМХСА, поверхня якого була попередньо гідрофілізована органічним полярним розчинником (ОПР) – етанолом, ацетоном або диметилсульфоксидом.

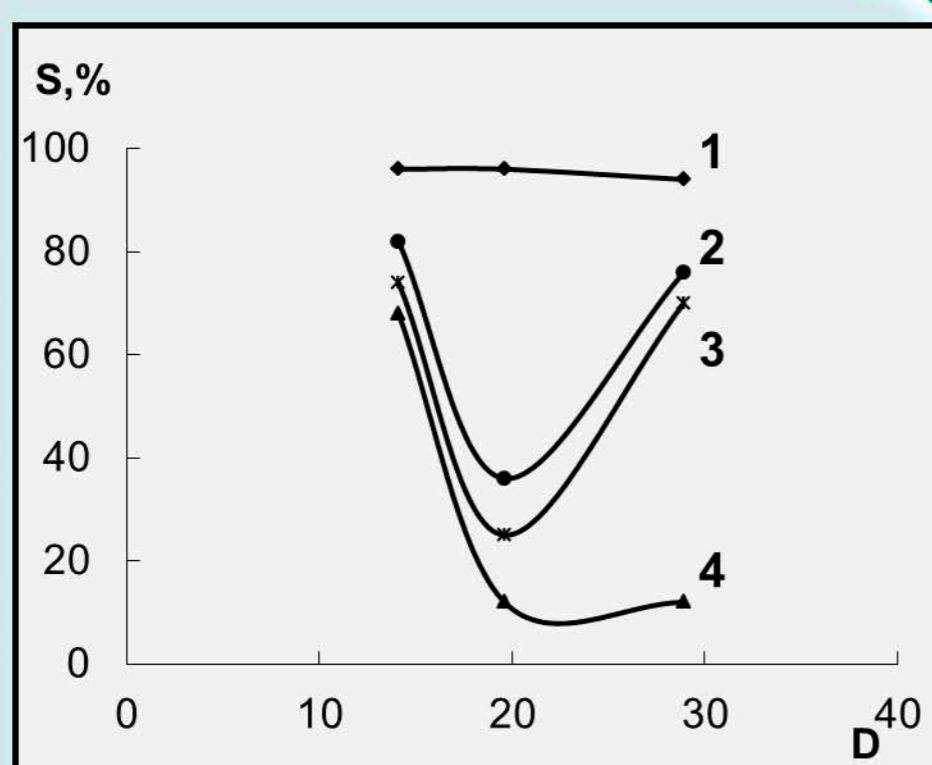
## Фізико-хімічні характеристики компонентів гетерогеної системи та ступені сорбції амінокислот і антибіотиків поверхнями аеросилів А-300 і ДМХСА

Характеристика сорбентів						Характеристика сорбату				Ступінь сорбції (S, %) при рН 6	
Аеросил, поверхневі групи	S <sub>пит.</sub> , м <sup>2</sup> /г	рН <sub>ТНЗ</sub>	C <sub>ОН-груп</sub> , ммоль/м <sup>2</sup>	K <sub>дис</sub>	K <sub>дисс</sub>	Сорбат	Формула	М моль/л	ГЛБ	А-300	ДМХСА
<b>ДМХСА</b> 	300	2,5-3,5	0,05	2,5 ± 0,1 · 10 <sup>-6</sup>	5,8 ± 0,2 · 10 <sup>-7</sup>	Гліцин	H <sub>2</sub> N-H <sub>2</sub> C-COOH	75,07	10,33	46	12
						Лізин	H <sub>2</sub> N(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH(NH <sub>2</sub> )COOH	146,19	9,83	57	30
						Аланін	H <sub>2</sub> N-CH(CH <sub>3</sub> )-COOH	89,09	9,85	53	30
						Фенілаланін	CH <sub>2</sub> CH(NH <sub>2</sub> )COOH	165,19	7,00	95	100
<b>А-300</b> 	300	2,5-3,5	0,61	1,8 ± 0,1 · 10 <sup>-6</sup>	2,7 ± 0,2 · 10 <sup>-7</sup>	Ципрофлоксацин		331,35	8,73	64	52
						Левофлоксацин		361,37	8,00	49	23
						Моксифлоксацин		401,44	7,53	82	74

### Залежність ступеню сорбції (S) антибіотиків (а,б) та амінокислот (в,г) на поверхні А-300 (а,в) і ДМХСА-етанол (б,г) від рН середовища



Залежність ступеню сорбції (S) при рН=6 фенілаланіну (1), лізину (2), аланіну (3) та гліцину (4) від донорного числа розчинників-гідрофілізаторів Et<sub>2</sub>(19,6) AcN (41,1), DMSO (28,9)



Порівняльний аналіз S-pH залежностей (S – ступінь сорбції) для гідратованого аеросилу А-300 і його гидрофобного аналога – ДМХСА показав, що для останнього відбувається зниження відсотку сорбції, що пов'язано з більшою кислотністю залишкових силанольних груп на поверхні ДМХСА і меншим впливом електростатичних сил на сорбційний процес. При цьому незалежно від природи сорбенту при рН 6 спостерігається мінімум сорбції для амінокислот і максимум для антибіотиків, що доводить більший внесок гідрофобних сил в сорбцію останніх. Встановлено, що основним чинником, який впливає на ступінь сорбції амінокислот і антибіотиків при рН 6, є значення їх чисел ГЛБ (гідрофільно-ліпофільний баланс): у рядку гліцин → лізин → аланін → ципрофлоксацин → левофлоксацин → моксифлоксацин → фенілаланін ступінь сорбції зростає. Встановлено, що шар розчинника-гідрофілізатора бере активну участь в екстракційно-сорбційних процесах на поверхні ДМХСА, а донорні числа розчинників-гідрофілізаторів визначають диференційні властивості систем ДМХСА-ОПР по відношенню до амінокислот.