

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедри фізичної хімії та хімічної метрології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-
педагогічної роботи

“ ” _____ 2018 р.

Робоча програма навчальної дисципліни
Іонні рівноваги в організованих розчинах
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти: перший бакалаврський рівень

галузь знань: 10 природничі науки

спеціальність: 102 хімія

освітня програма: хімія

спеціалізація

вид дисципліни: за вибором

факультет: хімічний

2018 / 2019 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою хімічного факультету

“31” 08 2018 року, протокол № 7

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Водолазька Наталія Олександрівна, д.х.н., професор кафедри фізичної хімії;

Решетняк Олена Олександрівна, к.х.н., доцент, доцент кафедри хімічної метрології

Програму схвалено на засіданні кафедри фізичної хімії

Протокол від “28” 08 2018 року № 1

Завідувач кафедри фізичної хімії

_____ М.О. Мchedlov-Петросян
(підпис)

та на засіданні кафедри хімічної метрології

Протокол від “30” 08 2018 року № 1

Завідувач кафедри хімічної метрології

_____ О.І. Юрченко
(підпис)

Програму погоджено методичною комісією хімічного факультету

Протокол від “31” 08 2018 року № 1

Голова методичної комісії хімічного факультету

_____ П.В. Єфімов
(підпис)

ВСТУП

Програму навчальної дисципліни «Іонні рівноваги в організованих розчинах» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки рівня вищої освіти Перший бакалаврський рівень напряму 102 "Хімія"

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни:

ознайомити студентів з основними питаннями іонних рівноваг в організованих розчинах різного типу, дати уявлення про перебіг кислотно-основних реакцій в розчинах, які містять ліофільні наночастинки. Дати уявлення про сольватохромні сполуки та сольватохромію в організованих розчинах.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

навчити студентів застосовувати експериментальні методи для дослідження хімічних рівноваг і визначати параметри, що характеризують склад і стійкість продуктів хімічних реакцій у розчинах: константи рівноваг, стехіометричні коефіцієнти і коефіцієнти активності.

1.3. Кількість кредитів — 9

1.4. Загальна кількість годин — 270

1.5. Характеристика навчальної дисципліни

<u>Нормативна</u> / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	
4-й	4-й
Семестр	
8-й	8-й
Лекції	
32 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
64 год.	12 год.
Самостійна робота	
174 год.	246 год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання.

Студенти повинні **знати**: теоретичні засади методів експериментального дослідження іонних рівноваг (методів потенціометрії та спектрофотометрії); критерії оцінювання достовірності літературних даних про константи рівноваг; принципи вибору умов і планування експерименту з дослідження іонних рівноваг. Основи фізико-хімії розчинів колоїдних ПАР та інших типів організованих середовищ, теоретичні основи опису протолітичних рівноваг в організованих розчинах, а також питання стосовно сольватохромії в організованих розчинах.

Студенти повинні **вміти**: використовувати теоретичні знання з курсу та практичні навички, одержані при виконанні лабораторних робіт, щодо дослідження іонних рівноваг в організованих розчинах.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Виклад теоретичного матеріалу (дослідження параметрів іонних рівноваг фізико-хімічними методами у водних розчинах)

Тема 1. Вступ.

Параметри іонних рівноваг. Довідкові дані з констант рівноваг, проблема достовірності, критерії оцінювання достовірності.

Тема 2. Визначення стехіометричних коефіцієнтів в складі комплексної сполуки.

Метод ізомолярних серій. Метод молярних відношень. Метод спектрофотометричного титрування. Метод тангенсів. Метод прямої лінії. Метод Бенга-Френча. Метод відносного виходу.

Тема 3. Дослідження іонних рівноваг методом потенціометрії.

Загальні вимоги до умов експерименту.

Тема 4. Потенціометричне дослідження рівноваг (прямі методи).

Дослідження комплексоутворення і кислотно-основних рівноваг. Конкурентні методи потенціометричного дослідження комплексоутворення.

Тема 5. Дослідження іонних рівноваг методом спектрофотометрії.

Спектрофотометричне дослідження кислотно-основних рівноваг. Спектрофотометричне дослідження комплексоутворення.

Тема 6. Визначення коефіцієнтів активності окремих хімічних форм.

Рівняння впливу іонної сили на концентраційні константи рівноваг. Експериментальне визначення коефіцієнтів активності молекулярних і іонних форм.

Розділ 2. Лабораторні заняття

Тема 7. Визначення складу металокомплексу методом ізомолярних серій.

Тема 8. Визначення складу металокомплексу іншими методами спектрофотометрії.

Тема 9. Визначення константи дисоціації кислоти методом потенціометрії.

Тема 10. Визначення константи дисоціації кислоти методом спектрофотометрії

Розділ 3. Виклад теоретичного матеріалу (іонні рівноваги в організованих розчинах різного типу, перебіг кислотно-основних реакцій у розчинах, які містять ліофільні наночастинки. Сольватохромія в організованих розчинах. Сольватохромні сполуки)

Тема 11. Ліофільні колоїдні дисперсії та їх властивості.

Загальна характеристика ліофільних колоїдних систем. Міцелоутворення колоїдних ПАР, різновиди колоїдних ПАР та їх значення критичної концентрації міцелоутворення, термодинаміка міцелоутворення, будова міцел ПАР, поліморфізм міцел.

Тема 12. Солюбілізація. Біологічні мембрани.

Явище солюбілізації, зв'язування та міцелярний каталіз, обернені міцели колоїдних ПАР, біологічні фосфоліпідів, біологічні мембрани.

Тема 13. Різні типи організованих розчинів.

Взаємодія «гість-хазяїн» у водних розчинах, які містять молекули-рецептори. Агрегація полостних молекул – циклодекстринів, каліксаренів, дендримерів.

Тема 14. Протолітичні рівноваги у водних міцелярних розчинах і в інших видах організованих розчинів.

Розподіл речовин між об'ємною (водною) фазою та псевдофазою (міцелярною фазою). Індикаторні барвники як зонди для дослідження організованих розчинів.

Тема 15. Електростатична модель для опису протолітичних рівноваг у організованих розчинах.

Рівняння електростатичної моделі для опису протолітичних рівноваг у водних міцелярних розчинах та в інших видах організованих розчинів. Показник «внутрішньої» константи дисоціації.

Тема 16. Теорія псевдофазного іонного обміну. Сольові ефекти у міцелярних розчинах ПАР.

Теорія псевдофазного іонного обміну. Інтерпретація сольових ефектів. Специфічні сольові ефекти.

Тема 17. Сольватохромія.

Сольватохромні сполуки. Сольватохромія в організованих розчинах.

Тема 18. Дослідження колоїдних об'єктів за допомогою сольватохромних індикаторів.

Параметр полярності. Нормалізований параметр полярності. Інтерпретація величин параметрів полярності в організованих розчинах. Місце локалізації зондів у міцелах та мікроемульсіях.

Розділ 4. Лабораторні заняття.

Тема 19. Термодинаміка міцелоутворення додецилсульфату натрію (розрахункова робота).

Тема 20. Визначення критичної концентрації міцелоутворення деяких ПАР різними методами (розрахункова робота).

Тема 21. Вплив добавок органічних солей до розчинів катіонних ПАР на значення критичної концентрації міцелоутворення (розрахункова робота).

Тема 22. Дослідження перетворень «сфера – циліндр» у міцелярних розчинах додецилсульфату натрію (розрахункова робота).

Тема 23. Визначення показника «уявної» константи дисоціації індикатора у міцелярному розчині ПАР.

Тема 24. Визначення нормалізованого параметру полярності міцел різного типу.

Тема 25. Дослідження кислотно-основних рівноваг у двофазних середовищах (розрахункова робота).

Тема 26. Дослідження хімічної рівноваги у супрамолекулярних системах методом ЯМР спектроскопії (розрахункова робота).

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Розділ 1. Виклад теоретичного матеріалу (дослідження параметрів іонних рівноваг фізико-хімічними методами у водних розчинах)													
Тема 1. Вступ	4	2				2	6	1					5
Тема 2. Визначення стехіометричних коефіцієнтів в складі комплексної сполуки.	6	2				4	12	2					10
Тема 3. Дослідження іонних рівноваг методом потенціометрії	9	3				6	15						12
Тема 4. Потенціометричне дослідження рівноваг (прямі методи)	9	3				6	16	1					12
Тема 5. Дослідження іонних рівноваг методом спектрофотометрії	9	3				6	17	2					12

Тема 6. Визначення коефіцієнтів активності окремих хімічних форм	9	3			6	15					12
Разом за розділом 1	46	16			30	64	6				58
Розділ 2. Лабораторні заняття											
Тема 7. Визначення складу метало-комплексу методом ізомолярних серій	23			8		15	18			3	15
Тема 8. Визначення складу метало-комплексу іншими методами спектрофотометрії	23			8		15	12				12
Тема 9. Визначення константи дисоціації кислоти методом потенціометрії	25			10		15	12				12
Тема 10. Визначення константи дисоціації кислоти методом спектрофотометрії	16			6		10	14			3	11
Разом за розділом 2	87			32		55	56			6	50
Разом за розділами 1 та 2	133	16		32		85	120	6		6	108
Розділ 3. Виклад теоретичного матеріалу (іонні рівноваги в організованих розчинах різного типу, перебіг кислотно-основних реакцій у розчинах, які містять ліофільні наночастинки. Сольватохромія в організованих розчинах. Сольватохромні сполуки).											
Тема 11. Ліофільні колоїдні дисперсії та їх властивості	7	2				5	6	1			5
Тема 12. Солюбілізація. Біологічні мембрани	7	2				5	6	1			5
Тема 13. Різні типи організованих розчинів	7	2				5	11	1			10
Тема 14. Протолітичні рівноваги у водних міцелярних розчинах і в інших видах організованих розчинів	7	2				5	11	1			10
Тема 15. Електростатична модель для опису протолітичних рівноваг у	7	2				5	11	1			10

організованих розчинах												
Тема 16. Теорія псевдофазного іонного обміну. Сольові ефекти у міцелярних розчинах ПАР	7	2				5	6	1				5
Тема 17. Сольватохромія	5	2				3	4					4
Тема 18. Дослідження колоїдних об'єктів за допомогою сольвтохромних індикаторів	5	2				3	4					4
Разом за розділом 3	52	16				36	59	6				53
Розділ 4. Лабораторні заняття												
Тема 19. Термодинаміка міцелоутворення додецилсульфату натрію (розрахункова робота).	14			4		10	5					5
Тема 20. Визначення критичної концентрації міцелоутворення деяких ПАР різними методами (розрахункова робота)	14			4		10	5					5
Тема 21. Вплив добавок органічних солей до розчинів катіонних ПАР на значення критичної концентрації міцелоутворення (розрахункова робота).	13			4		9	22			2		20
Тема 22. Дослідження перетворень «сфера – циліндр» у міцелярних розчинах додецилсульфату натрію (розрахункова робота)	10			4		6	22			2		20
Тема 23. Визначення показника «уявної» константи дисоціації індикатора у	10			4		6	22			2		20

міцелярному розчині ПАР											
Тема 24. Визначення нормалізованого параметру полярності міцел різного типу	10		4		6	5					5
Тема 25. Дослідження кислотно-основних рівноваг у двофазних середовищах (розрахункова робота)	7		4		3	5					5
Тема 26. Дослідження хімічної рівноваги у супрамолекулярних системах методом ЯМР спектроскопії (розрахункова робота)	7		4		3	5					5
Разом за розділом 4	85		32		53	91			6		85
Разом за розділами 3 та 4	137	16	32		89	150	6		6		138
<i>Усього годин</i>	270	32	64		174	270	12		12		246

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Визначення складу металокомплексу методом ізомольярних серій	8	3
2	Визначення складу металокомплексу іншими методами спектрофотометрії	8	
3	Визначення константи дисоціації кислоти методом потенціометрії	10	
4	Визначення константи дисоціації кислоти методом спектрофотометрії	6	3
5	Термодинаміка міцелоутворення додецилсульфату натрію (розрахункова робота)	4	2
6	Визначення критичної концентрації міцелоутворення деяких ПАР різними методами (розрахункова робота)	4	2
7	Вплив добавок органічних солей до розчинів катіонних ПАР на значення критичної концентрації міцелоутворення (розрахункова робота)	4	
8	Дослідження перетворень «сфера – циліндр» у міцелярних розчинах додецилсульфату натрію (розрахункова робота)	4	
9	Визначення показника «уявної» константи дисоціації індикатора у міцелярному розчині ПАР	4	2
10	Визначення нормалізованого параметру полярності міцел різного типу	4	

11	Дослідження кислотно-основних рівноваг у двофазних середовищах (розрахункова робота)	4	
12	Дослідження хімічної рівноваги у супрамолекулярних системах методом ЯМР спектроскопії (розрахункова робота)	4	
	Разом	64	12

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Вступ.	2	5
2	Тема 2. Визначення стехіометричних коефіцієнтів в складі комплексної сполуки.	4	10
3	Тема 3. Дослідження іонних рівноваг методом потенціометрії	6	12
4	Тема 4. Потенціометричне дослідження рівноваг (прямі методи)	6	12
5	Тема 5. Дослідження іонних рівноваг методом спектрофотометрії	6	12
6	Тема 6. Визначення коефіцієнтів активності окремих хімічних форм	6	12
7	Тема 7. Визначення складу металокомплексу методом ізомольярних серій (лабораторна робота). Оформлення лабораторного журналу: запис результатів виміру світлопоглинання розчинів металокомплексу, побудова графіка залежності світлопоглинання розчину від мольної частки барвника, запис результатів визначення складу металокомплексу.	15	15
8	Тема 8. Визначення складу металокомплексу іншими методами спектрофотометрії (лабораторна робота). Оформлення лабораторного журналу: запис результатів виміру світлопоглинання розчинів з різною концентрацією металокомплексу, побудова графічних залежностей, на основі яких можна встановити склад металокомплексу.	15	12
9	Тема 9. Визначення константи дисоціації кислоти методом потенціометрії.(розрахункова робота). На основі наданих викладачем експериментальних даних студенти обчислюють параметри градуовальної характеристики скляного електроду, будують криву потенціометричного титрування та в обраному діапазоні рН обчислюють значення константи кислотності реагенту.	15	12
10	Тема 10. Визначення константи дисоціації кислоти методом спектрофотометрії (лабораторна робота). Оформлення лабораторного журналу: запис результатів виміру рН в розчинах кислотно-основного індикатору потенціометричним методом, запис результатів виміру світлопоглинання розчинів індикатору з різним значенням рН та результатів розрахунку константи кислотності індикатору.	14	11
11	Тема 11. Люфільні колоїдні дисперсії та їх властивості	5	5
12	Тема 12. Солубілізація. Біологічні мембрани	5	5
13	Тема 13. . Різні типи організованих розчинів	5	10
14	Тема 14. Протолітичні рівноваги у водних міцелярних розчинах	5	10

	і в інших видах організованих розчинів		
15	Тема 15. Електростатична модель для опису протолітичних рівноваг у організованих розчинах	5	10
16	Тема 16. Теорія псевдофазного іонного обміну. Сольові ефекти у міцелярних розчинах ПАР.	5	5
17	Тема 17. Сольватохромія	3	4
18	Тема 18. Дослідження колоїдних об'єктів за допомогою сольвтохромних індикаторів	3	4
19	Тема 19. Термодинаміка міцелоутворення додецилсульфату натрію (розрахункова робота). На основі наданих викладачем експериментальних даних про залежність питомої електропровідності від концентрації ПАР при різних температурах студенти обчислюють: значення ступеню іонізації, ККМ та термодинамічні характеристики міцелоутворення $\Delta_{\text{миц}} \bar{G}^0$, $\Delta_{\text{миц}} \bar{H}^0$, $\Delta_{\text{миц}} \bar{S}^0$.	10	5
20	Тема 20. Визначення критичної концентрації міцелоутворення деяких ПАР різними методами (розрахункова робота). На основі наданих викладачем експериментальних даних, одержаних різними фізико-хімічними методами, студенти обчислюють значення ККМ, використовуючи графічні та аналітичні методи розрахунків.	10	5
21	Тема 21. Вплив добавок органічних солей до розчинів катіонних ПАР на значення критичної концентрації міцелоутворення (розрахункова робота). На основі наданих викладачем експериментальних даних студенти обчислюють значення ККМ у міцелярних розчинах катіонної ПАР з добавками органічних солей, використовуючи графічний метод розрахунку та на основі одержаних результатів роблять висновки про вплив органічних протиіонів на значення ККМ у порівнянні з неорганічними протиіонами.	9	20
22	Тема 22. Дослідження перетворень «сфера – циліндр» у міцелярних розчинах додецилсульфату натрію (розрахункова робота). На основі наданих викладачем експериментальних даних студенти знаходять значення ККМ ₂ , роблять висновки про причини поліморфних перетворень у міцелярних розчинах ПАР та у якому концентраційному діапазоні це відбувається.	6	20
23	Тема 23. Визначення показника «уявної» константи дисоціації індикатора у міцелярному розчині ПАР. Методом спектрофотометрії з потенціометричним контролем рН студенти визначають показник уявної константи дисоціації, pK_a^a , у міцелах іонної ПАР. Оформлення лабораторного журналу: запис результатів про світлопоглинання міцелярних розчинів, які містять індикатор у якості зонда, при різних рН; запис результатів виміру значень ЕРС кола з переносом для стандартних буферних розчинів та для «робочих» розчинів; побудова спектрів поглинання, графіка залежності ЕРС від рН; розрахунок значень pK_a^a індикатора у міцелярному розчині.	6	20
24	Тема 24. Визначення нормалізованого параметру полярності міцел різного типу. З використанням спектрофотометричного методу студенти	6	5

	одержують дані про значення λ_{\max} сольватохромних індикаторів у мікроемульсіях різного складу. Оформлення лабораторного журналу: побудова спектрів поглинання, знаходження значень λ_{\max} сольватохромних індикаторів за спеціальною методикою, розрахунок величин параметрів полярності.		
25	Тема 25. Дослідження кислотно-основних рівноваг у двофазних середовищах (розрахункова робота). На основі наданих викладачем експериментальних даних про титрування лідокаїну гідрохлориду гідроксидом калію у різних двофазних водно-органічних системах (вода-цетилпіридиній хлорид або цетилтриметиламоній бромід) студенти будують криві титрування, визначають концентрацію кислотно-основної проби, аналізують метод з точки зору кількісного аналізу.	3	5
26	Тема 26. Дослідження хімічної рівноваги у супрамолекулярних системах методом ЯМР спектроскопії (розрахункова робота). На основі наданих викладачем експериментальних даних протонного ЯМР студенти розраховують константи зв'язування ПАР різної гідрофобності молекулами циклодекстринів з різним діаметром порожнини за допомогою нелінійного МНК.	3	5
	Разом	174	246

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

7. Методи контролю

Допуски до лабораторних робіт, перевірка результатів робіт та розрахунків за одержаними даними, теоретичні опитування з курсу лекцій та до лабораторних робіт, письмові індивідуальні контрольні завдання, захист звітів з лабораторних робіт; екзамен (письмова робота).

8. Схема нарахування балів (денна форма)

Поточний контроль, самостійна робота				Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом	Екзамен (залікова робота)	Сума
Розділ 2		Розділ 4					
T7	T8	T19	T20	5	60	40	100
5.0	10.0	3.0	3.0				
T9	T10	T21	T22				
5.0	5.0	3.0	3.0				
		T23	T24				
		6.0	6.0				
		T25	T26				
		3.0	3.0				

T1, T2 ... – теми розділів.

*Екзамен вважається зданим, якщо студент набирає на екзамені не менш 10 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної	Оцінка
-----------------------------------	--------

діяльності протягом семестру	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

9. Рекомендована література

Основна література

Розділи 1-2

1. Хартли Ф., Бергес К., Оллок Р. *Равновесия в растворах.* – Пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – 360 с.
2. Бек М., Надьпал И. *Исследование комплексообразования новейшими методами.* – Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 413 с.
3. Булатов М.И., Калинин И.П. *Практическое руководство по фотометрическим методам анализа.* – Л.: Химия, 1986. – 432 с.
4. Водолазкая Н.А., Чернышева О.С. *Ионные равновесия в организованных растворах. Методические указания к лабораторным и практическим работам.* -Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2015. -72 с.

Розділи 3-4

1. Мчедлов-Петросян Н.О., Лебедь А.В., Лебедь В.И. *Коллоидные поверхностно-активные вещества: Учебно-методическое пособие.* – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2009. – 72с.
2. Водолазкая Н.А., Исаенко Ю.В., Гога С.Т. *Ультрамикрогетерогенные системы, их влияние на кислотно-основные равновесия и сольватохромные свойства индикаторов.* – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2006. – 64с.
3. *Колоїдна хімія: підручник* / М.О. Мчедлов-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова, О.В. Лебідь; за ред. проф. М.О. Мчедлова-Петросяна. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2010. – 500 с.
4. Мчедлов-Петросян Н.О. *Дифференцирование силы органических кислот в истинных и организованных растворах.* – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2004. – 326с.
5. Rosen M.J. *Surfactants and interfacial phenomena.* 3rd ed. – New Jersey: Wiley, 2004. – 444 p.
6. *Nano-Surface Chemistry* (Ed. M. Rosoff) – New York: Marcel Dekker, 2002.
7. *Surfactants and polymers in aqueous solution.* 2nd ed. / К. Holmberg[et al.]. – Chichester: Wiley, 2003. – 545 p.
8. Lindman B., Wennerstrom H. *Micelles. Amphiphile Aggregation in Aqueous Solution.* In Topics in Current Chemistry, Vol. 87. – Berlin: Springer-Verlag, 1980. – P. 1-84.
5. Водолазкая Н.А., Чернышева О.С. *Ионные равновесия в организованных растворах. Методические указания к лабораторным и практическим работам.* -Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2015. -72 с.
6. Водолазкая Н. А. *Кислотно-основные равновесия индикаторных красителей в организованных растворах* / Н. А. Водолазкая, Н. О. Мчедлов-Петросян. – Х. : ХНУ имени В. Н. Каразина, 2014. – С. 15 – 41; 247 – 253; 267 – 280; 306 – 323; 364 – 379.

Допоміжна література

Розділи 1-2

1. *Бисфосфонаты. Свойства, строение и применение в медицине* / Т.А.Матковская, К.И.Попов, Э.А.Юрьева. М.: Химия, 2001. – 224 с.
2. Холин Ю.В. *Количественный физико-химический анализ комплексообразования в растворах и на поверхности химически модифицированных кремнеземов: содержательные модели, математические методы и их приложения.* Харьков: Фолио, 2000. – 288 с.

3. Инцеди Я. *Применение комплексов в аналитической химии.* – Пер. с англ. – М.: Мир, 1979. – 376 с.
4. Альберт А., Сергент Е. *Константы ионизации кислот и оснований.* – Пер. с англ. – М.-Л.: Химия, 1964. – 180 с.
5. Россотти Ф., Россотти Х. *Определение констант устойчивости и других констант равновесий в растворах.* – Пер. с англ. – М.: Мир, 1965. – 564 с.
6. Бек М. *Химия равновесий реакций комплексообразования.* – Пер. с англ. – М.: Мир, 1973. – 360 с.
7. Скопенко В.В., Савранський Л.І. *Координаційна хімія.* – Київ: Либідь, 1997. – 334 с.
8. Новаковский М.С. *Лабораторные работы по химии комплексных соединений.* – Харьков: Изд. ХГУ, 1972. – 232 с.
9. Чернишова О.С., Бойченко О.П., Логінова Л.П., Абдульрахман Х. *Вплив ліофільних нанорозмірних дисперсій різного зарядного типу на протолітичні властивості деяких амінокислот та їх дипептидів* // Вісник нац. ун-ту «Львівська політехніка» Хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2011. - № 700. - С. 147-152.
10. Чернишова О.С. *Зв'язування β-феніл-α-аланіну нанорозмірними агрегатами додецилсульфату натрію* // Вестник Харьк. нац. ун-та. – 2011. - № 976. Химия, вып. 20(43). - С. 187-191.
11. O.S. Chernyshova, A.P. Boichenko, H. Abdulrahman, L.P. Loginova. *Protolytic properties and complexation of DL-α-alanine and DL-α-valine and their dipeptides in aqueous and micellar solutions of surfactants* // Journal of Molecular Liquids. – 2013. - V. 182. - P. 1-6.

Розділи 3-4

1. Савин С.Б., Чернова Р.К., Штыков С.Н. *Поверхностно-активные вещества.* М.: Наука, 1991. – 251с.
2. Шинода К., Накагава Т., Тамамуси Б., Исемура Т. *Коллоидные поверхностно-активные вещества:* пер. с англ. – М.: Мир, 1966. – 320с.
3. *ПАВ: синтез, свойства, анализ, применение* / К.Р. Ланге. – СПб.: Профессия, 2004. – 240с.
4. Абрамзон А.А. *Поверхностно-активные вещества.* – Л.: Химия, 1981. – 304с.
5. Яцимирский А.К. *Мицеллярный катализ.* В Химической энциклопедии. – М.: Большая Российская Энциклопедия, Т. 3, 1992. – С. 186.
6. Русанов А.И. *Мицеллообразование в растворах поверхностно-активных веществ.* – СПб.: Химия, 1992. – 280с.
7. Mukerjee P., Banerjee K. *A Study of the Surface pH of Micelles Using Solubilized Indicator Dyes* // The Journal of Physical Chemistry. – 1964. – Vol. 68. – P. 3567–3574.
8. Mchedlov-Petrossyan N.O. *Protolytic equilibrium in lyophilic nanosized dispersions: Differentiating influence of the pseudophase and salt effects* // Pure and Applied Chemistry. – 2008. – Vol. 80, No. 7. – P. 1459-1510.
9. Водолазкая Н.А. *Кислотность и сольватация в организованных растворах: дифференцирующее действие наночастиц в лиофильных дисперсиях:* дисс. ... докт. хим. наук: 02.00.04. – Харьков, 2011. – 680 с.
10. Vodolazkaya N.A., Mchedlov-Petrossyan N.O., Bogdanova L.N., Rodik R.V. and Kalchenko V.I. *The influence of aggregates of calixarenes and dendrimers on the protolytic equilibria of dyes in aqueous solution* // From molecules to functional architecture. Supramolecular interactions [collected research papers] Edited by V.I. Rybachenko. Donetsk: «East Publisher House» Ltd, 2012. – P. 49–69.
11. Водолазкая Н.А. *Специфика протекания протолитических реакций в обращенных микрокаплях на основе Аэрозоля ОТ* // Вісник Харківського національного університету. – 2011. – № 976, вип. 20(43). – С. 100–113.
12. Mchedlov-Petrossyan N.O., Vodolazkaya N.A., Gurina Yu.A., Sun W.-C., Gee K.R. *Medium effects on the prototropic equilibria of fluorescein fluoro derivatives in true and organized solution* // J. Phys. Chem. – 2010. – Vol. 114, № 13. – P. 4551–4564.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. <http://www-chemistry.univer.kharkov.ua/files/ionic%20equilibrium.pdf>
2. <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/10500>
3. <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/9678>