

Державний вищий навчальний заклад  
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Кафедра хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор \_\_\_\_\_  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Адсорбенти для еферентної медицини**

Спеціальність 102 «Хімія»  
(шифр і назва)

Факультет природничих наук  
(назва інституту, факультету)

Івано-Франківськ,  
2018 рік

Робоча програма навчальної дисципліни “**Колоїдна хімія**”

(назва навчальної дисципліни)

для студентів за напрямом підготовки магістр, спеціальністю 102 «Хімія». – 16 с.

Розробники:

Микитин І. М., к.т.н., доцент кафедри хімії;

Миронюк І. Ф., д.х.н., завідувач кафедри хімії, професор.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри **хімії** факультету природничих наук

Протокол від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018 р. №

Завідувач кафедри **хімії**

\_\_\_\_\_ д.х.н. Миронюк І.Ф.

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2017 р.

Схвалено методичною комісією Факультету природничих наук

Протокол від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018 р. № \_\_\_

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018 р.

Голова \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

(підпис)

© Миронюк І.Ф., 2018 рік

© Факультет природничих наук., 2018 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 3	Галузь знань <u>10 природничі науки</u> (шифр і назва)	Нормативна	
	Напрямок підготовки <u>102 "Хімія"</u> (шифр і назва)		
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): _____	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 3		<u>III</u> -й	<u>III</u> -й
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>Не передбачено</u> (назва)		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 90		<u>VI</u> -й	<u>VI</u> -й
Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	<b>Лекції</b>	
		<u>16</u> год.	<u>4</u> год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		_ год.	_ год.
		<b>Лабораторні</b>	
		<u>14</u> год.	<u>6</u> год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		<u>60</u> год.	<u>90</u> год.
		<b>Індивідуальні завдання:</b> не передбачено	
		Вид контролю: попередній, поточний, підсумковий контроль (екзамен)	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33 % / 67 %

для заочної форми навчання – 12 % / 88 %

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Студенти-хіміки, що навчаються за університетською програмою, ознайомлюються з явищем адсорбції на лекціях із предметів “Колоїдна хімія”, “Хімія поверхні твердих тіл”, “Хімія наноматеріалів”, а також при виконанні лабораторних робіт. У процесі навчання вони мають можливість засвоїти матеріал що стосується морфології, атомної будови пористого вуглецю, оксидних матеріалів ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ) з частинками манометрового масштабу. В навчальних курсах не приділяється належної уваги практичним аспектам використання явища адсорбції. Ланкою, яка поєднує теорію цього явища та практику використання адсорбційних матеріалів стане навчальний курс “Адсорбенти для еферентної медицини”. У зв’язку із забрудненням довкілля, посиленням негативного впливу на організм малорухливого способу життя та незбалансованого харчування окреслилася тенденція до застосування сорбційних методів, як з лікувальною так і з оздоровчо-профілактичною ціллю. Ентеросорбція – метод лікування, що полягає у пероральному застосуванні значних доз спеціально підібраних вбирачів (ентеросорбентів) і спрямований на зв’язування присутніх у шлунково-кишковому тракті екзогенних та ендогенних токсинів, ксенобіотиків, шлакових і патогенних метаболітів. В навчальному курсі наведені теоретичні відомості з адсорбції, розглядаються фізико-хімічні основи лікувальної дії ентеросорбентів та питання, що стосуються фармацевтичного аналізу сорбентів. Аналізується функціональна дія ентеросорбентів, що представлені на фармацевтичному ринку України, а також окремі зарубіжні препарати. Анотація на кожний препарат містить відомості з фізичної та фармацевтичної хімії, фармакології та застосування, джерелом яких є офіційні документи МОЗ України, наукові монографії, періодична література й інтернет-ресурси. Розглянуто сучасні наукові розробки, що виконуються в галузі медичних сорбентів у сусідніх країнах.

**Мета дисципліни:** надати студентам нові знання щодо методів одержання медичних препаратів адсорбційної дії та їх лікувальних властивостей.

**Завдання дисципліни:** ознайомити студентів із видами ентеросорбентів, механізмами їх лікувальної дії, методами контролю якості препаратів.

У результаті вивчення цієї дисципліни студенти освоюють нову термінологію, вживану в медичній практиці; набудуть досвіду оцінювання якості ентеросорбентів; зможуть індивідуально визначати фізико-хімічні характеристики адсорбентів; будуть знати тенденції та перспективи в галузі розробки нових ентеросорбентів.

Студенти будуть вміти діагностувати елементний та фазовий склад адсорбентів, визначати аналітичні характеристики медичних препаратів адсорбційної дії, синтезувати нові адсорбенти з покращеними характеристиками.

В процесі викладання навчального матеріалу необхідно звертати увагу на охорону та безпеку праці, промислову санітарію, пожежну безпеку. Для закріплення теоретичних знань і набуття необхідних практичних навиків та умінь, програмою навчальної дисципліни передбачається виконання лабораторних робіт, які повинні проводитись після вивчення відповідної теми дисципліни. Студенти повинні оволодіти умінням самостійно і творчо мислити, здатністю використовувати отримані знання в майбутній практичній діяльності.

Для кращого засвоєння навчальної дисципліни на заняттях рекомендується використовувати сучасні комп'ютерні технології, дидактичний матеріал та лабораторний експеримент.

## **2. Програма курсу “Адсорбенти для еферентної медицини”**

### **Змістовий модуль 1**

#### **Тема 1. Ентеросорбенти – засоби еферентної медицини.**

Адсорбція як фізико-хімічне явище. Особливості контролю якості ентеросорбентів. Механізми лікувальної дії ентеросорбентів. Класифікація та загальні вимоги до ентеросорбентів.

## **Тема 2. Різновиди ентеросорбентів**

Вуглецеві сорбенти. Ентеросорбенти на основі діоксиду кремнію та органосилоксанів. Ентеросорбенти на основі алюмосилікатних та глинистих матеріалів. Ентеросорбенти на основі біополімерів та синтетичних органічних полімерів.

## **Тема 3. Тенденції та перспективи в галузі створення ентеросорбентів**

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1**

#### **Лекції**

Тема 1. Адсорбенти в медичній практиці (історичний аспект). Використання адсорбентів давніми греками та єгиптянами.

Тема 2. Явище адсорбції. Закономірності адсорбційних процесів. Класифікація адсорбентів за розмірами пор. Мономолекулярна адсорбція. Фізична адсорбція.

Тема 3. Капілярна конденсація та полімолекулярна адсорбція. Конденсація молекул газу в капілярах.

Тема 4. Адсорбція желатини і альбуміну Силіксом. Константа рівноваги адсорбційного процесу. Правило вирівнювання полярності фаз. Хемосорбція та йонний обмін.

Тема 5. Загальні вимоги до ентеросорбентів. Класифікація ентеросорбентів за фізико-хімічним (фармацевтичним) принципом. Класифікація ентеросорбентів за структурою, хімією поверхні та механізмом зв'язування речовин.

Тема 6. Пряма і опосередкована дія ентеросорбентів. Механізми лікувальної дії ентеросорбентів.

Тема 7. Контроль якості ентеросорбентів. Адсорбційна активність препаратів. Ідентифікація адсорбентів методами хімічних випробувань або спектральних досліджень.

Тема 8. Вуглецеві адсорбенти. Фармакологічні властивості вуглецевих ентеросорбентів. Методи одержання та фізико-хімічні властивості вуглецевих ентеросорбентів.

Тема 9. Ентеросорбенти на основі алюмосилікатних та глинистих матеріалів. Атомна будова алюмосилікатних та глинистих мінералів. Фармакологічні властивості мінеральних ентеросорбентів.

Тема 10. Ентеросорбенти на основі діоксиду кремнію та органосилоксанів. Ентеросорбенти на основа органосилоксанів. Одержання та структурно-морфологічні характеристики аеродисперсного кремнезему. Кремнеземні ентеросорбенти.

Тема 11. Ентеросорбенти на основі біополімерів. Ефективність дієтичних добавок. Інгредієнти фітосорбентів.

Тема 12. Ентеросорбенти на основі синтетичних органічних полімерів. Властивості ентеросорбентів на основі синтетичних органічних полімерів.

## **Модуль 2**

### **Теми лабораторних занять**

Лабораторна робота 1. Адсорбційна активність силікагелю.

Лабораторна робота 2. Визначення ізотерми адсорбції оцтової кислоти статичним методом.

Лабораторна робота 3. Адсорбція желатини ентеросорбентами.

Лабораторна робота 4. Адсорбція йонів цинку активованим вугіллям та силікагелем.

Лабораторна робота 5. Адсорбція метиленового синього Силіксом та Ентеросгелем.

Лабораторна робота 6. Адсорбція конго червоного алюмогелем та силікагелем.

Назви змістових модулів 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
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1.</b>												
Тема 1.	5	2				3	5	1				4
Тема 2.	5	2				3	5	1				4
Тема 3.	5	2				3	5	1				4
Тема 4.	5	1				4	5					5
Тема 5.	5	1				4	5	1				4
Тема 6.	5	1				4	5					5
Тема 7.	6	2				4	5					5
Тема 8.	6	2				4	5					5
Тема 9.	5	1				4	4					4
Тема 10.	5	1				4	4					4
Тема 11.	5	1				4	4					4
Тема 12.	5	1				4	4					4
Разом за змістовим модулем 2	35	7				28	28					28
<b>Змістовий модуль 2. Практикум</b>												
Тема 1.	5			2		3	7			2		4
Тема 2.	5			2		3	5					5
Тема 3.	5			2		3	7					4
Тема 4.	5			2		3	6			2		4
Тема 5.	5			3		2	7			2		5
Тема 6.	5			3		2	5					5
Разом за змістовим модулем 3	43			20		23	52			6		42
<b>Усього годин</b>	90	16		14		60	90	4		6		80

### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не плануються	



## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не плануються	

## 7. Теми лабораторних занять

*Для денної форми*

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Сорбція оцтової кислоти вугіллям.	2
2	Адсорбція ПАР на межі поділу розчин – повітря.	2
3	Одержання гідрофобних колоїдних систем.	2
4	Визначення розміру частинок дисперсних систем оптичним методом.	2
5	Витіснення катіону кальцію з ґрунту іншими катіонами.	3
6	Визначення електрокінетичного потенціалу.	3
7	Дослідження міцелоутворення в розчинах поверхнево-активних речовин.	2
8	Визначення порогу коагуляції.	2
9	Визначення залежності в'язкості розчинів желатину від рН розчину.	2

*Для заочної форми*

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Сорбція оцтової кислоти вугіллям.	3
2	Одержання гідрофобних колоїдних систем.	3
3	Визначення розміру частинок дисперсних систем оптичним методом.	2
4	Витіснення катіону кальцію з ґрунту іншими катіонами.	2

## 8. Самостійна робота

*Для денної форми*

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет та об'єкти колоїдної хімії. Термодинаміка поверхневих явищ.	5
2	Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Коагуляція і її особливі випадки. Коалесценція.	5
3	Агрегативна стійкість дисперсних систем. Адгезія. Рівняння Дюпре.	5
4	Сорбційні процеси. ККМ. Солюбілізація.	5

5	Оптичні властивості колоїдних систем.	5
6	Електроповерхневі властивості дисперсних систем. В'язкість дисперсних систем. Ньютонівські рідини. Рівняння Ейнштейна.	5
7	Адсорбція електролітів. Будова колоїдних міцел.	5
8	Капілярний тиск. Надання тканинам водовідштовхуючих властивостей.	5
9	Теорія полімолекулярної адсорбції Поляні.	5
10	Модель нелокалізованої адсорбції. Йонообмінна адсорбція.	5
11	Поверхневі явища. Поверхневий натяг.	5
12	Агрегативна стійкість розчинів ВМР. Поліелектроліти.	5
13	Стійкість і коагуляція дисперсних систем. Солюбілізація. Використання колоїдних ПАР.	5
14	Суспензії. Паста. Емульсії.	5
15	Дисперсні системи з газофазним дисперсійним середовищем.	5
16	Порошкові системи. Міцелоутворення у розчинах ПАР. Емульсійна полімеризація.	5
	Разом	80

*Для заочної форми*

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація дисперсних систем. Очистка золь і розчинів високомолекулярних сполук.	6
2	Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Коагуляція і її особливі випадки. Пептизація.	7
3	Агрегативна стійкість дисперсних систем. Адгезія. Рівняння Дюпре. Розтікання і змочування.	7
4	Сорбційні процеси. ККМ. Солюбілізація. Капілярна конденсація.	7
5	Оптичні властивості колоїдних систем.	6
6	Електроповерхневі властивості дисперсних систем. В'язкість дисперсних систем. Ньютонівські рідини. Рівняння Ейнштейна. Віскозиметрія.	7
7	Міжфазна межа. Адсорбція електролітів. Будова колоїдних міцел.	7
8	Капілярний тиск. Надання тканинам водовідштовхуючих властивостей.	7
9	Теорія полімолекулярної адсорбції Поляні. Рівняння ізотерми Гібса. Поверхнева активність.	7
10	Модель нелокалізованої адсорбції. Йонообмінна	7

	адсорбція. Тверді адсорбенти. Хроматографія.	
11	Поверхневі явища. Поверхневий натяг. Поверхнево активні речовини.	7
12	Агрегативна стійкість розчинів ВМР. Поліелектроліти.	7
13	Стійкість і коагуляція дисперсних систем. Солюбілізація. Використання колоїдних ПАР.	6
14	Суспензії. Паста. Емульсії. Емульгатори і механізми їх дії. Руйнування емульсій.	6
15	Дисперсні системи з газоподібним дисперсійним середовищем. Стійкість пін.	6
16	Порошкові системи. Міцелоутворення у розчинах ПАР. Емульсійна полімеризація.	6
	Разом	106

## 9. Індивідуальні завдання

Не планується

## 10. Методи навчання

Форма навчання: лекції, лабораторні заняття і самостійна робота.

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота, задачі.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

## Методи контролю

- 1. Загальний поточний контроль** знань, здійснюється у формі письмових контрольних робіт (30 хв) за матеріалами лабораторних занять і темами, що виділені на самостійну роботу, проводиться на лабораторних заняттях з метою активізації систематичної роботи студентів.
- 2. Лабораторно-практичний контроль** знань і умінь студентів (лабораторні роботи виконуються індивідуально і оцінюються з урахуванням рівня підготовки до роботи, виконання аналізів та якості отриманих результатів). Здійснюється у формі усної перевірки (залікова робота) знання теоретичного матеріалу, перевірки знання порядку виконання дослідів, правил техніки безпеки, контролю за виконанням роботи та перевірки оформлення звітів у лабораторному журналі.
- 3. Усний метод контролю** використовується для захисту лабораторних робіт і включає оформлення звіту про виконання роботи (згідно інструкції до лабораторної роботи) та його усний захист, що вимагає знання теоретичного

матеріалу, знання порядку виконання дослідів, правил техніки безпеки, контролю за виконанням роботи.

4. **Модульний контроль** (№ 1-2) – письмова контрольна робота тривалістю до 60 хвилин за матеріалами частини робочої програми, які студенти пишуть після проведення лабораторних робіт з даних тем.
5. Після завершення вивчення дисципліни (V семестр) складаються **письмовий залік**. Умовою допуску до заліку є виконання і захист передбачених лабораторних робіт та успішне проходження контролю за модульними контрольними роботами. Підсумкова оцінка виставляється на підставі всіх елементів контролю та письмової роботи за матеріалами наведеної програми.

Форми контролю: поточні, модульні оцінювання та залік.

Перелік питань для підсумкового контролю

1. Класифікація поверхневих явищ. Об'єднаний закон термодинаміки і поверхнева енергія Гіббса.
2. Адсорбція. Фундаментальне рівняння адсорбції. Обмінна адсорбція.
3. Побудова ізотерми адсорбції Гіббса. Адсорбційні рівноваги. Рівняння Леннарда-Джонса.
4. Мономолекулярна адсорбція Ленгмюра.
5. Адсорбція з розчинів. Рівняння Шишковського. Адсорбція на межі тверда поверхня-розчин. Правила Фаянса-Пескова.
6. Взаємозв'язок між поверхневим натягом, адсорбцією поверхнево-активних речовин та концентрацією.
7. Полімолекулярна адсорбція. Теорія Поляні. Метод ВЕТ.
8. Електроповерхневі властивості дисперсних систем.
9. Електричні явища на поверхні. I і II рівняння Ліппмана.
10. Електрокінетичний потенціал. Методи визначення електрокінетичного потенціалу.
11. Седиментаційний потенціал і потенціал течії. Закон Стокса і його застосування в седиментаційному аналізі.
12. Будова міцели з негативнозарядженою колоїдною частинкою, умови для процесу перезарядки поверхні. Крива зміни  $\zeta$ - потенціалу при перезарядці поверхні.
13. Електрофорез. Суть і застосування.
14. Осмос. Електроосмос.
15. Осмотичний тиск розведених електролітів. Рівняння Вант-Гоффа.
16. Стійкість і коагуляція дисперсних систем.
17. Явище синерезису. Позитивна і негативна його роль.
18. Поріг коагуляції. Ефект Томпсона-Кельвіна.
19. Кінетика повільної коагуляції золів. Явище неправильних рядів.
20. Явище дифузії. Закон Фіка. Формула Ейнштейна для визначення коефіцієнта дифузії.
21. Утворення дисперсних систем.
22. Фізичні методи одержання дисперсних систем. Енергетика диспергування.
23. Явище пептизації та його суть, приклади.

24. Стан колоїдних поверхнево-активних речовин (ПАР) в розчинах. Критична концентрація міцелоутворення.
25. Оптичні властивості дисперсних систем.
26. Явище тиксотропії. Суть і застосування. Турбидиметрія (відмінність від методу нефелометрії) та її доцільні межі застосування.
27. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем.
28. Змочування і розтікання. Рівняння Юнга.
29. Ньютонівські і неньютонівські рідини. Рівняння Оствальда-Вейля.
30. Рівняння Фрейдліха та Дубініна-Радушкевича.
31. Адгезія і когезія. Рівняння Дюпре. Умова розчинності фаз.
32. Структурутворення в дисперсних системах.
33. Приклади аніоногенних та катіоногенних поверхнево-активних речовин (ПАР).
34. Дисперсні системи з газоподібним дисперсійним середовищем. Піни. Теорія і практичне застосування.
35. Системи з рідким та твердим дисперсійним середовищем. Емульсії. Суспензії. Теорія і практичне застосування.

Перелік питань залікового контролю з навчальної дисципліни «Колоїдна хімія»

1. Що таке адсорбція?
2. Наведіть визначення адсорбтиву, адсорбату, адсорбенту і назвіть речовини в цій лабораторній роботі відповідно до даної класифікації.
3. У чому полягає відмінність між фізичною і хімічною адсорбцією?
4. Напишіть рівняння ізотерми адсорбції Ленгмюра?
5. Сформулюйте основні положення теорії Ленгмюра.
6. Що є рушійною силою фізичної адсорбції.
7. Що таке хемосорбція?
8. Чи має тверде тіло поверхневий натяг?
9. Що таке поверхнево-активні речовини?
10. Що являють собою гідрофільна і гідрофобна частини ПАР?
11. В чому причина гідрофобності ПАР?
12. Класифікація ПАР.
13. До якої групи визначення поверхневого натягу належить метод максимального тиску в бульбашці.
14. Правило Дюкло-Траубе.
15. Які є основні шляхи одержання колоїдних систем?
16. ПАР полегшують чи утруднюють диспергування?
17. Суть хімічної та фізичної конденсації.
18. Що таке пептизація?
19. Що таке турбодиметрія?
20. За якою формулою визначають мутність?
21. Наведіть приклад визначення мутності і концентрації колоїдних систем ( $\text{BaSO}_4$ ).
22. Суть методу спектру мутності.
23. Що визначають за допомогою методу спектра мутності?
24. Що є основою седиментаційного методу аналізу дисперсних систем?
25. В чому полягає седиментаційний аналіз дисперсності?

26. Реальні системи є монодисперсними чи полідисперсними?
27. Що таке полідисперсність?
28. З якою метою використовують седиментаційний аналіз?
29. Рівняння Одена.
30. В чому полягає суть йонного обміну?
31. Про що може сказати оборотність обмінної адсорбції?
32. На що вказує необоротність обмінної адсорбції?
33. Де більша швидкість: обмінної чи молекулярної адсорбції? Чому?
34. Чим пояснюють обмінну адсорбцію на вугіллі?
35. Що являють собою йонообмінники (йоніти)?
36. Які є види йонітів?
37. Наведіть схематичне зображення йоніту.
38. Наведіть приклад йонного обміну в природі.
39. Що таке обмінна ємність.
40. Яка різниця між статичною та динамічною обмінною ємністю?
41. Якою є СОЄ для природніх і синтетичних йонітів?
42. В якому випадку обмінна ємність не залежить від рН розчину?
43. Для чого використовують йонний обмін?
44. Що таке електрофорез?
45. Що таке електроосмос?
46. Що таке ефект Дорна?
47. Що таке ефект Квінке?
48. Які чинники визначають величину  $\zeta$ -потенціалу?
49. Наведіть приклади електрокінетичних явищ в природі і в техніці.
50. Що є доказом утворення міцел ПАР?
51. Наведіть формулу питомої електричної провідності.
52. Наведіть схематично графік залежності питомої електричної провідності розчину ПАР від концентрації.
53. На чому засновані методи визначення критичної концентрації міцелоутворення?
54. Що означає аббревіатура ККМ? Поясніть зміст цього поняття.
55. Що таке солубілізація?
56. Наведіть приклади солубілізації?
57. Що таке мікроемульсії?
58. Поясніть що таке емульсійна полімеризація.
59. Які дисперсні системи називаються ліофільними?
60. Які дисперсні системи називаються ліофобними?
61. Чому високодисперсні системи мають значну надлишкову поверхневу енергію?
62. Що таке коагуляція?
63. Що таке коалесценція?
64. Наведіть приклади гідрофобних дисперсних систем.
65. Що таке золі? Що можете сказати про їх розміри?
66. Перелічіть основні види стійкості дисперсних систем?
67. Скільки часу потрібно для осідання термодинамічно нестійких систем.
68. Що таке кінетична стійкість колоїдних систем?
69. Що таке агрегативна стійкість колоїдних систем?

70. Опишіть ефект Томпсона-Кельвіна.
71. Наведіть приклади впливу, які можуть викликати коагуляцію.
72. Що називають порогом коагуляції?
73. В порівнянні розчинів полімерів, низькомолекулярних сполук і колоїдних розчинів у кого з них вища в'язкість?
74. Що називають характеристичною в'язкістю?
75. Чим зумовлена висока в'язкість розведених розчинів ВМС?
76. Наведіть рівняння Штаундінгера для концентраційної залежності в'язкості розчинів.
77. Речовини з яким значенням молекулярної маси прийнято відносити до ВМС? Які типи ВМС вам відомі?
78. Поясніть явище збільшення, зменшення в'язкості колоїдних розчинів полімерів в залежності від рН?
79. Опишіть метод вимірювання в'язкості методом падаючої кульки.
80. Опишіть метод вимірювання в'язкості методом витікання рідини через капіляр.
81. Опишіть метод вимірювання в'язкості за допомогою ротаційних віскозиметрів.

Зразок екзаменаційного білету

Державний вищий навчальний заклад  
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»  
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр  
Напрямок підготовки 6.040101 хімія Семестр VI  
Навчальна дисципліна колоїдна хімія

### Екзаменаційний білет № 7

1. Класифікація дисперсних систем за міжфазною взаємодією та структурою.
2. Конденсаційно структуровані системи. Рівняння Бінгама.
3. Набухання ВМС. Драглі.
4. Напишіть схеми будови міцел золю, отриманого за реакцією при надлишку  $\text{H}_2\text{S}$ :  $2\text{H}_3\text{AsO}_3 + 3\text{H}_2\text{S} = \text{As}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ . Позначте агрегат, ядро, гранулу.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної хімії  
Протокол №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Миронюк І. Ф.

Екзаменатор \_\_\_\_\_ Миронюк І. Ф.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання та самостійна робота			Підсумковий тест (залік)	Сума
Модуль 1	Модуль 2	Залік	50	100
Контрольна робота за темами 1-3	Контрольна робота за темами 4-11	Захист лабораторних робіт		
10	10	30		

Теми 1-12 – теми лекцій.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	



80 – 89	<b>B</b>	добре	зараховано
70 – 79	<b>C</b>		
60 – 69	<b>D</b>	задовільно	
50 – 59	<b>E</b>		
26 – 49	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Шкала оцінювання: національна та ECTS

### 13. Методичне забезпечення

1. Навчальна робоча програма.
2. Програма курсу: програма лабораторного практикуму.
3. Курс лекцій з навчальної дисципліни.
4. Підручники в бібліотеці – обмежена кількість.
5. Питання для поточного контролю знань та заліку.

### Література

1. Ентеросорбенти у медичній практиці: посібник для лікарів / В.П. Терещенко, В.А. Піщиков, Л.В. Дегтярьова та ін. / За ред. В.П. Терещенко, В.А. Піщикова. – К.: Міжрегіон. видав. центр «Медінформ», 2008. – 80 с.
2. Суrowикин В.Ф., Пьянова Л.Г., Лузянина Л.С. Новые гемо- и энтеросорбенты на основе нанодисперсных углерод-углеродных материалов // Рос. хим. журн. – 2007. – Т. 51, № 5. – С. 159–165.
3. Тарковская И.А. Сто «профессий» угля / Отв. ред. В.В. Стрелко. – Киев: Наук. думка, 1990. – 200 с.
4. Фармацевтична енциклопедія / За ред. В.П. Черних. – К.: МОРІОН, 2005. – 848 с.
5. Энтеросорбция / Под ред. Н.А. Белякова. – Л.: Центр сорбционных технологий, 1991. – 336 с.

6. Альтернативная медицина: немедикаментозные методы лечения / Под ред. Н.А. Белякова. – Архангельск: Сев.-зап. кн. изд-во, 1994. – 456 с.
7. Верхоратский С.А. Медицинская помощь в Запа-рождской Сечи // Врачебное дело. – 1954. – № 5. – С. 451–454.
8. Фармакология спорта / Н.А. Горчакова, Я.С. Гудивок, Л.М. Гунина и др. / Под общ. ред. С.А. Олейника, Л.М. Гуниной, Р.Д. Сейфуллы. – Киев: Олимп. лит., 2010. – 640 с.
9. Лопаткин Н.А., Лопухин Ю.М. Эфферентные методы в медицине. – М.: Медицина, 1989. – 352 с.
10. Волков В.А., Вонский Е.В., Кузнецова Г.И. Химики. – Киев: Наук. думка, 1984. – 736 с.
11. Cooney D.O. Activated charcoal in medical applications. – New York–Basel–Hong Kong. – Marcel Dekker, Inc., 1995.
12. Andersen A.H. Experimental Studies on the Pharmacology of Activated Charcoal. IV. Adsorption of Allypropynal (allyl-isopropyl-barbituric acid) in Vivo. Acta Pharmacologica et Toxicologica. – 1948. – V. 4, Issue 3–4. – P. 379–388.
13. Yatzidis H., Oreopoulos D. Early clinical trials with sorbents // Kidney Int. – 1976. – V. 10. – P. 215–217.
14. Сорбенты и их клиническое применение / Под ред. К. Джордано. – Киев: Вища шк., 1989. – 400 с.
15. Физико-химические свойства и медико-биологическая оценка микросферических углеродных энтеросорбентов / К.С. Терновой, Ю.П. Бутылин, В.В. Стрелко и др. // Докл. АН УССР. Сер. Б. – 1985. – № 2. – С. 79–82.
16. Кремнезёмы в медицине и биологии / Сб. науч. тр. под ред. А.А. Чуйко // Киев – Ставрополь, 1993. – 259 с.
17. Медицинская химия и клиническое применение диоксида кремния / Под ред. А.А. Чуйко. – Киев: Наук. думка, 2003. – 416 с.
18. Клиническое применение препарата Энтеросгель у больных с патологией органов пищеварения: новые подходы к терапии. Метод. рекомендации для врачей / Под ред. И.А. Маева, Ю.Н. Шевченко, А.Б. Петухова. – М., 2000. – 90 с.
19. Біосорбційні методи і препарати в профілактичній та лікувальній практиці / Збірн. наук. праць 1 наук.-практ. конф. (13–14 лютого 1997 р., м. Київ). – К., 1997. – 216 с.
20. Слиякова И.Б., Денисова Т.И. Кремнийорганические адсорбенты: получение, свойства, применение. – Киев: Наук. думка, 1988. – 192 с.
21. Леванова В.П. Лечебный лигнин. – СПб.: Центр сорбционных технологий, 1992. – 160 с.
22. Садчикова Р. Из морских глубин – на благо человека! // Фармац. вестн. – 1997. – № 3 (69).
23. Дерев'янюк Л.П., Борисов Б.М., Соколовська О.П. Оцінка медико-біологічної дії еламіну з морської водорості ламінарії за результатами експериментальних та клінічних досліджень // Пробл. еколог. та мед. генетики і клін. імунології / Зб. наук. праць. – 2004. – Вип. 7(60). – С. 187–195.
24. Как сохранить здоровье? Украинские пищевые биологически активные добавки / Под ред. С.А. Лесник, С.В. Фус. – Киев: Нора-принт, 1999. – 114 с.
25. Хоценко А.А., Самусенко Ю.В., Стадников В.Л. Хитозан: источники, свойства, применение. – Пол-тава, 2006. – 71 с.

26. Фролькис А.В. Современная фармакотерапия в гастроэнтерологии. – СПб.: СпецЛит, 2000. – 190 с.
27. Использование смекты для лечения основных заболеваний пищеварительного тракта / И.И. Дегтярева, Н.Д. Опанасюк, О.В. Голота и др. // Лік. справа. – 1994. – № 9–12. – С. 88–92.
28. Компендиум 2003 – лекарственные препараты / Под ред. В.Н. Коваленко, А.П. Викторова. – Киев: МОРИОН, 2003. – 1388 с.
29. Эфферентная терапия / Под ред. А.Л. Костюченко. – СПб.: Фолиант, 2003. – 432 с.
30. Олейник С.А., Коваль И.В., Вдовенко Н.В. Возможности коррекции функционального состояния организма спортсменов с помощью метода энтеросорбции // Актуальні пробл. фіз. культ. і спорту. – 2004. – № 5. – С. 113–117.
31. Значение и возможности энтеросорбции в профилактике и лечении скрытых дисбактериозов у спортсменов (в аспекте коррекции метаболической адаптации к физическим тренировкам): взгляд на проблему / Н.Ю. Пимоненко, С.А. Олейник, А.Ю. Рощепий и др. // Спорт. медицина. – 2005. – № 1. – С. 107–113.
32. Макарова Г.А. Фармакологическое обеспечение в системе подготовки спортсменов. – М.: Сов. спорт, 2004. – 160 с.
33. Доклиническое изучение энтеросорбентов. Метод. рекомендации / В.Г. Николаев, Н.Т. Картель, Е.А. Посохова и др. – Киев: Гос. эксперт. центр МЗ Украины, 2010. – 56 с.
34. Теоретические основы и практическое применение метода энтеросорбции / В.Г. Николаев, В.В. Стрелко, Ю.Ф. Коровин и др. // Сорбционные методы детоксикации и иммунокоррекции в медицине. – Харьков, 1982. – С. 112–114.
35. Энтеросорбция в комплексном лечении острых хирургических заболеваний органов брюшной полости / Под ред. А.А. Вильцанюка, И.И. Геращенко. – Харьков, 2009. – 128 с.
36. Курс физической химии : В 2 т. / Я.И. Герасимов, В.П. Древинг, Е.Н. Еремин и др. – М.: Химия, 1969. – Т. 1. – 592 с.
37. Писаренко А.П., Поспелова К.А., Яковлев А.Г. Курс коллоидной химии. – М.: Высш. шк., 1964. – 248 с.
38. Равич-Щербо М.И., Новиков В.В. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высш. шк., 1975. – 256 с.
39. Киселев А.В. Межмолекулярные взаимодействия в адсорбции и хроматографии. – М.: Высш. шк., 1986. – 360 с.
40. Геращенко И.И., Штатко Е.И., Богомаз В.И. Изучение обратимости процесса адсорбции белка на дисперсном кремнеземе // Коллоид. журн. – 1992. – Т. 54. – С. 226–229.
41. Спосіб оцінки якості ентеросорбенту кремнеземного походження за показником адсорбційної активності / І.І. Геращенко, А.Г. Піотровська, Т.М. Матвієнко, В.І. Богомаз // Фармац. журн. – 1995. – № 4. – С. 72–74.
42. Николаев В.Г. Метод гемокарбоперфузии в эксперименте и клинике. – Киев: Наук. думка, 1984. – 360 с.
43. Гунько В.М. Конкурентная адсорбция // Теор. и эксп. химия. – 2007. – Т. 43, № 3. – С. 133–169.
44. Comparative characterization of polymethylsiloxane hydrogel and silylated fumed silica and silica gel / V.M. Gun'ko, V.V. Turov, V.I. Zarko et al. // J. Colloid Interface Sci. – 2007. – V. 308. – P. 142–156.

45. Геращенко І.І., Чекман І.С., Гунько В.М. Силікс vs ентеросгель: порівняльна характеристика адсорбційних властивостей // Вісн. фармакології та фармації. – 2008. – № 7–8. – С. 31–37.
46. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел. Пер. с англ./ Под ред. Г. Парфита, К. Рочес-тера. – М.: Мир, 1986. – 488 с.
47. Геращенко І.І. Порівняння білоксорбуючої Доклиническое изучение энтеросорбентов. Метод. рекомендації / В.Г. Николаев, Н.Т. Картель, Е.А. Посохова и др. – Киев: Гос. эксперт. центр МЗ Украины, 2010. – 56 с.
48. Писаренко А.П., Поспелова К.А., Яковлев А.Г. Курс коллоидной химии. – М.: Высш. шк., 1964. – 248 с.
49. Равич-Щербо М.И., Новиков В.В. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высш. шк., 1975. – 256 с.
50. Киселев А.В. Межмолекулярные взаимодействия в адсорбции и хроматографии. – М.: Высш. шк., 1986. – 360 с.
51. Геращенко И.И., Штатко Е.И., Богомаз В.И. Изучение обратимости процесса адсорбции белка на дисперсном кремнеземе // Коллоид. журн. – 1992. – Т. 54. – С. 226–229.
52. Спосіб оцінки якості ентеросорбенту кремнеземного походження за показником адсорбційної активності / І.І. Геращенко, А.Г. Піотровська, Т.М. Матвієнко, В.І. Богомаз // Фармац. журн. – 1995. – № 4. – С. 72–74.
53. Гунько В.М. Конкурентная адсорбция // Теор. и эксп. химия. – 2007. – Т. 43, № 3. – С. 133–169.
54. Геращенко І.І., Чекман І.С., Гунько В.М. Силікс vs ентеросгель: порівняльна характеристика адсорбційних властивостей // Вісн. фармакології та фармації. – 2008. – № 7–8. – С. 31–37.
55. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел. Пер. с англ./ Под ред. Г. Парфита, К. Рочестера. – М.: Мир, 1986. – 488 с.
56. Садовничая Л.П., Хухрянский В.Г., Цыганенко А.Я. Биофизическая химия. – Киев: Вища шк., 1986. – 271 с.
57. Зеленин К.Н., Алексеев В.В. Химия. – СПб.: ЭЛБИ-СПб., 2003. – 712 с.
58. Бакалинская О.Н., Коваль Н.М., Картель Н.Т. Применение углеродных сорбентов с биоспецифической активностью в экстракорпоральной детоксикации // Эфферентная терапия. – 2004. – Т.10, № 1. – С. 21–25.
59. Грег С., Синг К. Адсорбция, удельная поверхность, пористость: 2-е изд. – М.: Мир, 1984. – 306 с.
60. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита. – М.: Мир, 1976. – 784 с.
61. Урсова Н.И., Горелов А.В. Современный взгляд на проблему энтеросорбции. Оптимальный подход к выбору препарата // Рус. мед. журн. – 2006. – № 19. – С. 1391–1396.
62. Николаев В.Г., Михаловский С.В., Гурина Н.М. Современные энтеросорбенты и механизмы их действия (Обзор) // Эфферентная терапия. – 2005. – Т. 11, № 4. – С. 3–17.
63. Гурина Н.М., Бардахівська К.І. Энтеросорбенти як засіб детоксикації організму // Довкілля та здоров'я. – 2007. – № 3. – С.64–66.
64. Энтеросорбция: состояние, проблемы и перспективы применения / В.И. Давыдов, С.С. Ставицкая, В.В. Стрелко, Н.Т. Картель. – Киев: Ин-т сорбции и проблем эндоекологии АН Украины, 1993. – 68 с.
65. Николаев В.Г., Гурина Н.И. Сорбционные материалы и механизмы действия // Клини. эфферентология (эл. журн.). – 2010. – № 4, <http://www.efferens.dsmu.edu.ua/>; <http://kiulong.com.ua/content/view/66/1/>.

66. Комбинация методов эфферентной терапии в комплексном лечении детей, подвергшихся радиоактивному заражению в результате катастрофы на ЧАЭС. Метод. рекомендации / Н.Г. Кручинский, В.А. Остапенко, С.М. Остапенко и др. – Минск: МЗ Респ. Беларусь, 2001. – 51 с.
67. Николаев В.Г. Энтеросгель. – Киев: Богдана, 2010. – 159 с.
68. Энтеросорбция – механизмы лечебного действия / Н.А. Беляков, А.Б. Соломенников, И.Н. Журавлева и др. // Эфферентная терапия. – 1997. – Т. 3, № 2. – С. 20–26.
69. Алешина Р.М. Сорбенты в практике аллерголога // Клін. імунологія. Алергологія. Інфектологія. – 2006. – № 4 (05). – С. 12–16.
70. Геращенко И.И., Ильченко А.В., Пентюк А.А. Перспективы создания лекарств на основе высокодисперсного кремнезема // Химия, физика и техно-логия поверхности. – 1999. – Вып. 3. – С. 10–14.
71. Гичев Ю.Ю., Гичев Ю.П. Руководство по биологически активным пищевым добавкам. – М.: Триада-Х, 2001. – 232 с.
72. Разработка и доклиническая оценка сорбентов медицинского назначения / М.Л. Тараховский, Т.Н. Бурушкина, Е.В. Ерецкая и др. – Киев: МЗ Украины, 1992. – 21 с.
73. Георгиевский В.П., Гризодуб А.И. Стандартизация и контроль качества лекарственных средств / Технология и стандартизация лекарств / Под ред. В.П. Георгиевского и Ф.А. Конева. – Харьков: ООО «Рирег», 1996. – 784 с.
74. U.S. Pharmacopoeia 30 – NF 25. – The United States Pharmacopoeial Convention Copyright 2006.
75. British Pharmacopoeia, V. I–IV. – London, Crown Copyright 2008.
76. Выбор аналитических методов для стандартизации энтеросорбента на основе природного минерала / А.С. Берлянд, Л.И. Котлова, К.Г. Федосеев и др. // Тез. VII конф. «Аналитика Сибири и Дальнего Востока–2004» (11–16 окт. 2004 г., г. Новосибирск), <http://www.anchem.ru/literature/books/asdv-2004/385.asp>.
77. Геращенко И.И., Луценко В.А. Особливості контролю якості медичних сорбентів // Фармац. журн. – 2010. – № 5. – С. 37–41.
78. Державна Фармакопея України / ДП «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Доп. 2. – Харків: РІРЕГ, 2008. – С. 394–395.
79. Государственная фармакопея СССР: 10-е изд. – М.: Медицина, 1968. – 1080 с.
80. Зайцев О.И., Комісаренко А.М., Ковальчук Н.І. Вивчення адсорбційної активності синтетичного цеоліту NaA // Ліки. – 2003. – № 1–2. – С. 106–108.
81. Оценка динамики поглощения сорбентами веществ средней и низкомолекулярной массы, фиксируемых на разных длинах волн / А.К. Мартынов, А.В. Соломенников, Н.А. Арсениев и др. // Эфферентная терапия. – 2007. – Т. 13, № 3. – С. 26–31.
82. Избирательная адсорбция высокодисперсным кремнеземом липидсодержащих компонентов крови / И.И. Геращенко, А.А. Пентюк, Т.Л. Полесья, Е.В. Тертышная // Коллоид. журн. – 1993. – Т. 55, № 4. – С. 132–134.

83. Бондарев Е.В., Штрыголь С.Ю., Дырявый С.Б. Применение энтеросорбентов в медицинской практике // Провизор. – 2008. – № 13. – С. 54–57.
84. Тарасенко Ю.А., Багреев А.А., Берестецкий В.И. Энтеросорбенты для выведения тяжелых металлов из биологических сред // Тез. Междунар. симп. «Эндогенные интоксикации» (14–16 июня 1994 г., г. Санкт-Петербург). – С. 248.
85. Кармалита Е. Конкурентная среда энтеросорбентов. Анализ рынка аптечных продаж в Украине // Аптека. – 2008. – № 30 (651).
86. Метальникова Н.П., Дяченко Б.С. Карболонг – высокоэффективное и безопасное адсорбирующее средство // Аптека. – 2000. – № 19 (240).
87. Звягинцева Т.Д., Дергачёва А.В. Хронические гепатиты и методы эфферентной терапии // Провизор.–1998. – № 18. – С. 46–47.
88. Ничик А.З. Роль детоксикації та лазеротерапії в комплексній профілактиці гнійно-запальних ускладнень кесарського розтину у породіль групи ризику 1999 року: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Вінницький держ. мед. ун-т ім. М.І. Пирогова. – Вінниця, 1999. – 20 с.
89. Новые критерии оценки свойств сорбентов медицинского назначения / Н.Т. Картель, Е.Д. Молук, М.Е. Шор-Чудновский и др. // Тез. IV Респ. конф. «Сорбенты медицинского назначения и механизмы их лечебного действия» (18–19 ноября 1988 г., г. До- нецк). – С. 14–15.
90. Использование сорбентов при лечении гиперлипопротеидемий / А.В. Смирнов, Г.И. Сазонец, Ю.Р. Ковратский, Т.С. Азизова // Там же. – С. 190–191.
91. Использование энтеросорбции в лечении сахарного диабета / А.М. Приступок, С.В. Ромашкин, Р.М. Дониш и др. // Там же. – С. 173–174.
92. Выведение ртути и свинца из организма методом энтеросорбции / В.В. Стрелко, Ю.А. Тарасенко, В.К. Марданенко и др. // Тез. наук.-практ. конф. «Сорбционные средства и методы экологической защиты человека и животных» (июль 1992 г., г. Гомель). – С. 12–13.
93. Свиридова В.В. Профилактика осложнений беременности, родов и послеродового периода у женщин, контактирующих с ртутью: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Киев, 1989. – 21 с.
94. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Ч. 2. – М.: Медицина, 1994. – 688 с.
95. Портной О.А., Николаев В.Г., Фридман Л.И. Исследование сорбции биологических веществ активированными углеродными волокнами // Хим.-фарм. журн. – 1984. – № 3. – С. 360–364.
96. Пимоненко Н.Ю., Луцык Р.В., Малкин Э.С. Новые углеволокнистые энтеросорбенты Белосорб и Энсорал // Укр. журн. мед. техники и технологии. – 1995. – № 3. – С. 36–42.
97. Корнилов В.А., Ульченко В.Ю., Ерецкая Е.В. Применение активированного углеродного волокнистого материала для местного лечения ран // Вестн. хирургии им. И.И. Грекова.– 1989.– № 1. – С. 59–62.
98. Застосування активованого вуглецевого волокнистого матеріалу «Дніпро» при проведенні екстракорпоральної сорбційної детоксикації / В.Д. Попов, В.П. Сергеев, І.В. Собко, В.Ф. Літвінов // Клін. хірургія. – 1998. – № 9–10. – С. 57–58.
99. Пимоненко Н. Механизмы адсорбционных процессов в углеволокнистых энтеросорбентах // Укр. журн. мед. техніки і технології. – 1998. – № 4. – С. 25–31.

100. Энтеросорбенты пятого поколения в профилактике и лечении психоневрологических расстройств / Н.Ю. Пимоненко, В.Е. Шевченко, С.В. Иванов, А.В. Рощепий // Спорт. медицина. – № 1. – 2006. – С. 122–129.