

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ КОЛОЇДНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЇ ВОДИ  
ІМ. А. В. ДУМАНСЬКОГО**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Вченою радою

Інституту колоїдної хімії та хімії води

ім. А. В. Думанського НАН України

Протокол № 2


від «31» січня 2025 р.

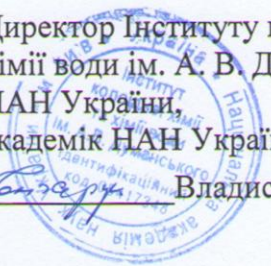
Директор Інституту колоїдної хімії та

хімії води ім. А. В. Думанського

НАН України,

академік НАН України

 Владислав ГОНЧАРУК



**ПРОГРАМА  
навчальної дисципліни**

**«Колоїдна хімія»**

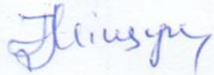
**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ  
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ  
РІВЕНЬ ОСВІТИ  
КВАЛІФІКАЦІЯ**

**10 – ПРИРОДНИЧІ НАУКИ  
102 – ХІМІЯ  
ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)  
ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ**

КИЇВ – 2025

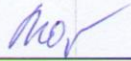
**РОЗРОБНИК РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ:**

Зав. відділу електрохімії та адсорбції на мінеральних сорбентах,  
д-р хім. наук, проф. **Міщук Наталія Олексіївна**



Програму затверджено на засіданні Вченої ради  
Інституту колоїдної хімії та хімії води  
ім. А. В. Думанського НАН України  
протокол № 2 від «31» січня 2025 року

Вчений секретар



Людмила ЮРЛОВА

## ВСТУП

Програму обов'язкової навчальної дисципліни «**«Колоїдна хімія»** складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «**доктор філософії**» в галузі природничих наук за спеціальністю **102 - «Хімія»**.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є фундаментальні основи колоїдної хімії та хімії поверхні, експериментальні методи дослідження тонко- та крупнодисперсних систем, застосування колоїдної хімії в сучасних технологіях та охороні навколишнього природного середовища.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Навчальна дисципліна «**«Колоїдна хімія»** згідно з навчальним планом належить до циклу дисциплін загальної підготовки, яка викладається на II курсі аспірантури, та відноситься до обов'язкових курсів спеціалізації «Колоїдна хімія» та «Екологічна безпека».

Нормативна навчальна дисципліна «**«Колоїдна хімія»** є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «доктор філософії».

Матеріал курсу забезпечує загальний та професійний розвиток аспіранта, слугує основою для самостійної теоретичної та експериментальної роботи, формує поглиблені знання, необхідні для оволодіння методами дослідження штучних та природних дисперсних систем з різними об'ємними та поверхневими характеристиками та вміння управління властивостями таких систем в різноманітних технологічних процесах та охороні довкілля.

# **1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

## **1.1. Мета навчальної дисципліни:**

- засвоїти основні поняття колоїдної хімії;
- вміти вирізняти першочергові характеристики дисперсної чи пористої системи, які визначають її основні властивості;
- засвоїти основи наукового дослідження в галузі колоїдної хімії та дотичних областях.

Оволодіння програмою курсу сприятиме виконанню аспірантами завдань в рамках їх дисертаційної роботи та при дослідженнях з інших навчальних дисциплін, а також в подальшій науковій роботі. Матеріал курсу допоможе при аналізі інформаційних джерел, підготовці дисертаційної роботи, статей, доповідей на науково-практичних конференціях.

## **1.2. Основні завдання навчальної дисципліни:**

- сформувати у аспірантів цілісне уявлення про колоїдну хімію;
- ознайомити з особливостями дисперсного стану речовини у природі та технологічних процесах;
- ознайомити з основними поверхневими характеристиками дисперсних та пористих матеріалів;
- сформувати основні уявлення про механізми стабілізації та дестабілізації колоїдних та дисперсних систем;
- ознайомити з принципами керування властивостями колоїдних систем;
- забезпечити оволодіння експериментальними методами дослідження основних характеристик дисперсних та пористих систем;
- сформувати навички математичного аналізу отриманих результатів;
- ознайомити з новітніми досягненнями колоїдної хімії.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми аспіранти після засвоєння навчальної дисципліни повинні:

**знати:**

- Визначення, основні поняття колоїдної хімії
- Загальні властивості міжфазних поверхонь
- Відмінності між ліофобними та ліофільними дисперсіями
- Електроповерхневі явища в дисперсних системах
- Закони адсорбції та закономірності впливу адсорбційних шарів на властивості дисперсних систем
- Оптичні властивості колоїдних систем
- Структуроутворення та механічні властивості дисперсних систем

**вміти:**

- Визначати тип дисперсної системи та основні параметри, необхідні для опису їх властивостей
- Підібрати коректні умови експерименту та провести дослідження, які допоможуть охарактеризувати дану дисперсію чи пористу систему
- Аналізувати отримані експериментальні дані з точки зору сучасних уявлень колоїдної хімії
- Проводити необхідні розрахунки та співставляти теоретичні та експериментальні дані
- Виходячи із отриманих результатів знаходити шляхи керування властивостями досліджуваних дисперсій чи пористих систем

В рамках даної дисципліни поглиблюються і розвиваються такі компетенції:

**Універсальні компетенції:**

- здатність до критичного аналізу, оцінки наявних знань, синтезу нових та складних ідей на основі логічних аргументів та експериментально

перевірених фактів;

- здатність застосовувати творчий підхід до вирішення проблем, пов'язаних із системами різної природи.
- здатність генерувати нові науково-теоретичні та практично спрямовані ідеї у сфері колоїдної хімії та суміжних дисциплінах, знаходити найкращі рішення в нових умовах та ситуаціях.

### ***Загальнопрофесійні компетенції:***

- здатність самостійно здійснювати науково-дослідницьку діяльність в колоїдній хімії з використанням сучасних методів дослідження та інформаційно-комунікаційних технологій;
- здатність ініціювати та виконувати наукові дослідження, які дозволяють переосмислити наявні та отримати нові знання;
- комплексність у підході до володіння інформацією щодо сучасного стану і тенденцій розвитку колоїдної хімії та хімії поверхні;
- здатність до пошуку та аналізу інформації з різних джерел.

### ***Професійні компетенції:***

- здатність визначати тип колоїдної чи пористої системи та вибирати адекватні методи їх дослідження;
- здатність використовувати існуючі теоретичні моделі до аналізу отриманих експериментальних даних та робити адекватні висновки;
- вміння регулювати властивості досліджуваної системи з врахуванням факторів, які мають суттєвий вплив на поверхневі та об'ємні характеристики частинок;
- здатність самостійно здійснювати науково-дослідницьку діяльність в колоїдній та екологічній хімії з використанням сучасних теоретичних та експериментальних методів.

## 2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 академічних годин/4 кредити ЄКТС.

Модулі дисципліни і види занять.

№	Назва модуля і теми дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС	Обсяг навчальної роботи (в годинах)						Вид підсумкового контролю
			загальний обсяг	всього аудиторних	лекції	практичні	семінари	самостійна робота	
I	Характеристики міжфазної поверхні та фактори, які впливають на її властивості	1,5	45	12	10	2	-	33	
	Основні явища в дисперсних та пористих системах	1,5	45	12	10	2	-	33	
<b>Разом</b>		<b>3</b>	<b>90</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>66</b>	

### Теми практичних робіт

№ п/п	Назва роботи	Кількість годин
1	Експериментальне дослідження властивостей поверхонь з різним ступенем гідрофобності	НДПП/самостійна робота
2	Ознайомлення з сорбційно-аналітичним, калориметричним і рентгенодифрактометричним методами дослідження адсорбційних шарів.	НДПП/самостійна робота
3	Ознайомлення з матеріалами експериментального дослідження лінійних та нелінійних електрокінетичних	НДПП/самостійна робота

	явищ, їх залежності від поверхневого заряду та структури матеріалів	
4	Електрофорез та електроосмос як метод вивчення поверхневого заряду дисперсних та пористих матеріалів.	2
5	Вивчення процесів диспергування та дезагрегації.	НДПП/самостійна робота
6	Спостереження за броунівським рухом, дифузією, седиментацією.	НДПП/самостійна робота
7	Експериментальні дослідження дифузії дисперсних частинок та оптичних властивостей дисперсій.	2
8	Калібрування фотоколориметра. Визначення концентрації барвника.	НДПП/самостійна робота
9	Вивчення седиментаційної та агрегативної коагуляції. Аналіз ролі розміру частинок в зазначених випадках.	НДПП/самостійна робота
10	Взаємодія міцел з гідрофільними та гідрофобними дисперсіями	НДПП/самостійна робота
11	Ознайомлення з дослідженнями інституту в області методів регулювання реологічних властивостей дисперсій.	НДПП/самостійна робота
<b>Разом по практичних роботах</b>		<b>4</b>

Навчальна дисципліна містить два кредитні модулі.

## **МОДУЛЬ 1. Характеристики міжфазної поверхні та фактори, які впливають на її властивості**

### ***Тема 1. Основні поняття колоїдної хімії***

Сучасна колоїдна хімія як вчення про дисперсний стан речовини та поверхневі явища в дисперсних системах.

Універсальність та особливості дисперсного стану речовини у природі та технологічних процесах.



Визначальна роль поверхневих явищ при утворенні, стабілізації, руйнуванні дисперсних систем та керування їх властивостями.

Роль колоїдної хімії в народному господарстві.

Значення колоїдної хімії для розвитку біологічних, геологічних наук, ґрунтознавства, медицини.

**Тема 2. Молекулярні взаємодії та загальні властивості поверхні розділу фвз**  
Методи термодинаміки поверхневих явищ.

Вільна поверхнева енергія, поверхневий натяг, молекулярний тиск; їх зв'язок з іншими характеристиками сил взаємодій в конденсованих фазах.

Молекулярна природа надлишку поверхневої енергії; дисперсійна складова поверхневої енергії на різних міжфазних межах.

Термодинамічні умови змочування та розтікання на твердих та рідких поверхнях.

Вибіркове змочування, його роль в процесах просочування, фільтрації, витіснення, флотації.

Основи теорії капілярності. Капілярний тиск, рівняння Лапласа.

Роль капілярних явищ у промисловості та агротехніці.

**Тема 3. Адсорбційні шари та їх вплив на властивості дисперсних частинок**

Термодинаміка адсорбції, рівняння Гіббса.

Поверхнево-активні та інактивні речовини.

Робота, теплота та ентропія адсорбції.

Фізична адсорбція та хемосорбція.

Ізотерми адсорбції.

Особливості адсорбції молекул та іонів з розчинів на твердій поверхні.

Адсорбція органічних поверхнево-активних речовин на межі розчин-газ.

Залежність поверхневого натягу від концентрації поверхнево-активних речовин.

Закономірності адсорбції на межах різних конденсованих фаз.

Основні класи аніонних, катіонних, амфолітних, неіоногенних ПАВ, їх властивості, галузі застосування, біорозкладання.

#### **Тема 4. Електроповерхневі властивості дисперсних матеріалів**

Будова подвійного електричного шару слабо та сильнозарядженої поверхні.

Електрокінетичний потенціал; межа ковзання.

Електрокінетичні явища у вільно- та зв'язнодисперсних системах.

Подвійний електричний шар твердих частинок, міцел гідрофобних золь, білків та поліелектролітів.

Вплив електролітів та специфічної адсорбції на електрокінетичний потенціал.

Електрокінетичні та фільтраційні властивості пористих систем.

Мембранна рівновага Доннана.

Ізоелектрична точка та точка нульового заряду.

Іонний обмін у природі та техніці. Іонообмінна рівновага.

Практичне застосування електрокінетичних явищ.

#### **Тема 5. Утворення дисперсних систем**

Основи термодинаміки дисперсних систем.

Ліофобні та ліофільні системи.

Конденсаційні методи отримання дисперсних систем.

Гомогенне та гетерогенне зародкоутворення.

Очистка колоїдних систем.

Процеси диспергування та дезагрегації в техніці та в природі.

### **МОДУЛЬ 2. Основні явища в дисперсних та пористих системах**

#### **Тема 6. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем**

Теорія броунівського руху.

Флуктуація концентрації в колоїдних розчинах.

Дифузія в колоїдних системах.

Осмотичні явища в колоїдних системах.

Седиментація в дисперсних системах.

Експериментальне визначення числа Авогадро.

### **Тема 7. Оптичні властивості колоїдних систем**

Розсіяння та поляризація світла в колоїдних системах.

Закон Релея та умови його використання.

Поглинання світла в дисперсних системах.

Основи теорії Дебая. Нерелеївське розсіяння та поглинання світла.

Визначення концентрації, розмірів та форми частинок за кутовим розподілом світлорозсіяння.

Використання ультра- та електронної мікроскопії, рентгенівських та інших фізичних методів для дослідження дисперсних систем.

### **Тема 8. Стійкість ліофобних дисперсних систем**

Седиментаційна та агрегативна стабільність дисперсних систем.

Дестабілізація внаслідок коагуляції, коалесценції, рекристалізації; роль теплового руху частинок.

Фактори агрегативної стійкості ліофобних дисперсних систем; роль тонких плівок дисперсійного середовища.

Розклинювальний тиск в тонких плівках та його складові.

Структурно-механічний бар'єр як фактор стабілізації дисперсної системи

Концентраційна та нейтралізаційна коагуляція гідрофобних золів.

Правило Шульце-Гарді.

Кінетика швидкої та повільної коагуляції. Оборотна коагуляція. Пептизація.

Флокуляція. Гетерокоагуляція.

Емульсії, піни, аерозолі: отримання, властивості, стійкість, застосування.

### **Тема 9. Ліюфільні колоїдні системи**

Термодинамічна стійкість мікрогетерогенних дисперсних систем з низьким значенням міжфазної енергії.

Критерій самовільного диспергування та стійкості ліюфільних колоїдних систем.

Критична концентрація міцелоутворювання, термодинаміка міцелоутворення; солюбілізація.

Діаграми фазових станів двох- та багатокомпонентних дисперсій міцелоутворюючих ПАР.

Міцелярні системи і мікроемульсії в технологічних процесах.

### **Тема 10. Структурування. Фізико-хімічна механіка дисперсних систем**

Механічні властивості дисперсій та пористих систем, їх опис за допомогою реологічних моделей: пружність (високоеластичність), в'язкість, пластичність, міцність.

В'язко-пружна та в'язко-пластична поведінка дисперсій.

Структурування в дисперсних системах; типи дисперсних структур.

Залежність міцності структури від її дисперсності (числа контактів) та властивості індивідуального контакту між частинками.

Періодичні колоїдні структури.

Тиксотропні коагуляційні структури у природі та техніці.

Пластичність та міцність твердих тіл і матеріалів.

## **3. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ**

Екзамен.

## **4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗДОБУТКІВ АСПІРАНТА З ДИСЦИПЛІНИ**

Контроль навчальних досягнень аспірантів реалізується за наступною схемою. Оцінюються наступні складники:

- Аудиторна робота аспіранта (письмова модульна контрольна робота МКР по

лекційному матеріалу) – 20 б;

- Робота на практичних заняттях (усне опитування, участь в обговоренні дискусійних питань) – 20 б;
- Самостійна робота (реферат) – 20 б;
- Екзамен – 40 б.

МКР виконується звичайно в середині навчального курсу, якщо підсумковий контроль передбачає екзамен. МКР оцінюється наступним чином:

- «відмінно» (20 б) - відповіді на питання чіткі та правильні, повні, обґрунтовані, завдання розв'язані вірно, з поясненнями;
- «добре» (15 б) – відповіді правильні, обґрунтовані, але не вичерпні (містять не менше 75% потрібної інформації), є несуттєві помилки у формулах, термінології, технічних характеристиках;
- «задовільно» (10 б) – відповіді неповні (містять менше 60% необхідної інформації);
- «незадовільно» (5 б) – відповіді носять загальний поверхневий характер, завдання не розв'язані, є помилки у формулах, термінології, технічних характеристиках;
- неявка на МКР – 0 балів.

Усне опитування оцінюється за наступними критеріями (на першому занятті викладач повинен озвучити кількість опитувань та максимальну кількість балів, які можна отримати за кожне опитування, наприклад, 5 опитувань по 2 бали):

- відповідність змісту відповіді поставленим питанням;
- повнота і ґрунтовність викладення матеріалу;
- коректність у формулах, термінології, технічних характеристиках;
- здатність на основі викладеного матеріалу зробити висновки та прогнозування проблеми.

Участь в обговоренні дискусійних питань має продемонструвати знання матеріалів лекцій, практичних занять, обов'язкової літератури та точку зору аспіранта з дискусійного питання й аргументацію щодо неї. Вона оцінюється за наступними критеріями (на першому занятті викладач повинен озвучити кількість обговорень та

можливі бали за кожне з них, наприклад, 2 дискусії по 5 балів):

- знання матеріалу теми (поняття, концепції, методи, світова практика);
- певні практичні навички (знання відповідних методик та методів наукових досліджень);
- грамотність та самостійність у формулювання тверджень, висновків та прогнозів;
- аргументованість та вміння відстояти свою точку зору.

Самостійна робота аспіранта, результатом якої є написання реферату – 20 балів.

Реферат – розробка теми на основі поглибленого вивчення літературних джерел до неї.

Реферат оцінюється за наступними критеріями:

- чіткість і послідовність викладення матеріалу відповідно до самостійно складеного плану (у текстовій частині кожне питання плану має бути виділено окремо);
- правильність та логічність цитувань, ґрунтовність їх узагальнення та висновків, зроблених на основі вивчення літератури загалом;
- наявність і правильне оформлення списку літератури (з точними бібліографічними даними), яку аспірант вивчив і використав при написанні реферату.

У рефераті мають бути відображені головні питання теми і показано вміння відбирати найважливіший та актуальний матеріал, що стосується теми (4 б); переконливо обґрунтовувати і аргументувати головні положення роботи (4 б); викладати питання грамотно, стисло, ясно, послідовно (4 б); робити правильні логічні висновки, узагальнення, прогнозування проблеми (4 б); правильно оформлювати реферат та список використаної літератури, відповідно до вимог викладача дисципліни (4 б). Якщо передбачається публічний захист реферату, викладач повідомляє про це на першому занятті.

Аспірант вважається допущеним до підсумкового контролю – екзамену, якщо він виконав усі види робіт, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни.

Загальна оцінка за екзамен по білету підраховується як сумарна кількість оцінок, отриманих за кожне питання білета (в тому числі й додаткове). Кількість питань в білеті – 4.

Шкала та критерії оцінювання відповіді аспіранта на екзамені:

- «відмінно» (10 б) – аспірант глибоко і всебічно знає зміст запитання, орієнтується в актуальній науковій літературі; логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі та відповіді на питання; пов'язує матеріал дисципліни з сучасними науковими проблемами; демонструє високий рівень компетентності; здатний передбачати, прогнозувати, вирішувати проблемні завдання;
- «дуже добре» (9-8 б) – аспірант правильно, логічно відтворює навчальний матеріал, розуміє основоположні теорії і факти; вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, вміє робити висновки та частково прогнози;
- «добре» (7-5 б) – аспірант знає навчальний матеріал; послідовно викладає основні положення та висловлює свої міркування по тематиці питання, але припускається певних неточностей, помилок та похибок;
- «задовільно» (4-3 б) – аспірант в основному знає зміст питання, але не досить переконливо відповідає, плутає поняття; не впевнений у відповіді, допускає неточності; не достатньо чітко вміє оцінювати факти та явища, встановлювати взаємозв'язок теорії та практики;
- «незадовільно» (2-1 б) – аспірант не може розкрити суть питання; відповідає лише з допомогою екзаменатора; слабо орієнтується в теорії та сучасному стані проблеми;
- 0 б – неявка на екзамен.

Максимальний бал аспіранта за навчальну дисципліну становить 100 балів. До індивідуального плану вноситься сумарна кількість балів, отримана аспірантом за навчальну дисципліну у графу «Сума балів».

## 5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова:

1. Encyclopedia of surface and colloid science. Tharwat Tadros (Eds.), Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013.
2. Fundamentals of interface and colloid science. Fundamentals (Lyklema, J. Eds.) Elsevier, 1991.
3. Fundamentals of interface and colloid science. Solid-Liquid Interfaces. (Lyklema, J. Eds.) Elsevier, 1995.
4. Fundamentals of interface and colloid science. Liquid-Fluid Interfaces. (Lyklema, J. Eds.) Elsevier, 2000.
5. Fundamentals of interface and colloid science. Particulate Colloids. (Lyklema, J. Eds.) Elsevier, 2005.
6. Fundamentals of interface and colloid science. Soft Colloids (Lyklema, J. Eds.) Elsevier, 2005.
7. Cosgrove, T. Colloid science: principles, methods and applications. John Wiley & Sons, 2010.
8. Hunter R.J. Foundations of Colloid Science. Clarendon, Oxford, 1989.
9. Principles of Colloid and Surface Chemistry (Hiemenz, P. C., Rajagopalan, R. ,Eds.) CRC press., 2016.
10. Everett, D. H. Basic principles of colloid science. Royal society of chemistry, 2007.
11. Манк, В. В., Мірошников, О. М., Подобій, О. В., Стеценко, Н. О. Колоїдна хімія. Підручник. Київ. НУХТ, 2008.
12. Мчедлов-Петросян М. О., Лебідь В. І., Глазкова О. М. та ін. Колоїдна хімія. Підручник. Харків. Фоліо, 2005.
13. Чумак В.Л., Іванов С. В. Максимюк М.Р. Колоїдна хімія. Київ, НАУ, 2015.
14. Гомонай В. І. Фізична та колоїдна хімія. Вид. 3-те.: Підручник для ВНЗ, 2014.



### Допоміжна:

1. Волошинець В.А. Фізична та колоїдна хімія. Фізико-хімія дисперсних систем та полімерів. Львівська політехніка. 2017.
2. Глазкова О.М., Мчедлов-Петросян М.О., Лебідь В.І., Єльцов С.В. Запитання і задачі для самостійної роботи з колоїдної хімії. Навчальний посібник. Харків, Вид. ХНУ, 2000. 73 с.
3. Манк В. В., Мірошніков О. М., Подобій О. В., Стеценко Н.О. Колоїдна хімія : практикум. К. НУХТ, 2008.
4. Булавін Л.А. Кармазіна Т.В. Клепко В.В. Нейтронна спектроскопія конденсованих середовищ. К.: Академперіодика, 2005.
5. Russel, W. B., Russel, W. B., Saville, D. A., Schowalter, W. R. Colloidal dispersions. Cambridge university press, 1991.
6. Particles at Interfaces: Interactions, Deposition, Structure. Z. Adamczyk (Eds.), Elsevier, Academic Press, 2006.
7. Adamson, A. W., Gast, A. P. Physical chemistry of surfaces. New York: Interscience publishers, 1967.
8. Ono S., Kondo S., Molecular Theory of Surface Tension in Liquids. Springer, Berlin, 1960.
9. Interfacial Electrokinetics and Electrophoresis. (Delgado A.V. Eds.), Marcel Dekker; 2002.
10. Delgado AV, Gonzales-Caballero F, Hunter RJ, Koopal LK, Lyklema J. Measurement and interpretation of electrokinetic phenomena. J Colloid Interface Sci 2007;309:194–224.
11. Pashley, R. M., Karaman, M. E. Applied colloid and surface chemistry. John Wiley & Sons, 2021.

## 6. ПИТАННЯ ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ.

1. Вільна поверхнева енергія, поверхневий натяг, молекулярний тиск.
2. Термодинамічні умови змочування та розтікання на твердих та рідких поверхнях; рівняння Юнга та Неймана.
3. Основні поняття теорії капілярності. Капілярний тиск, рівняння Лапласа.
4. Термодинаміка адсорбції, рівняння Гіббса
5. Поверхнево-активні та інактивні речовини.
6. Робота, теплота та ентропія адсорбції. Кінетика адсорбції.
7. Фізична адсорбція та хемосорбція. Ізотерми адсорбції.
8. Основні класи аніонних, катіонних, амфолітних, неіоногенних ПАР, їх властивості, галузі застосування, біорозкладання.
9. Електрокінетичні явища в дисперсних та пористих системах.
10. Будова подвійного електричного шару слабо та сильнозарядженої поверхні.
11. Електрокінетичний потенціал; межа ковзання. Рівняння Гельмгольца-Смолуховського.
12. Вплив електролітів та специфічної адсорбції на електрокінетичний потенціал; перезарядження поверхні. Ізоелектрична точка та точка нульового заряду.
13. Іонний обмін у природі та техніці. Очистка води.
14. Практичне застосування електрокінетичних явищ.
15. Електродіаліз. Отримання високоомної води.
16. Теорія броунівського руху; флуктуація концентрації в колоїдних розчинах.
17. Дифузія в колоїдних системах. Закони Фіка. Рівняння Ейнштейна.
18. Осмотичні явища в колоїдних системах, їх роль в біологічних процесах.
19. Седиментація в дисперсних системах. Седиментаційний аналіз. Застосування центрифугування.
20. Розсіяння та поляризація світла в колоїдних системах.
21. Закон Релея та умови його використання. Нерелеївське розсіяння та поглинання світла.
22. Подвійне променезаломлення в колоїдних системах.
23. Визначення концентрації, розмірів та форми частинок за кутовим розподілом світлорозсіяння та його залежності від довжини хвилі.
24. Використання ультра- та електронної мікроскопії, рентгенівських та інших фізичних методів для дослідження дисперсних систем.
25. Основи термодинаміки дисперсних систем. Ліофобні та ліофільні системи.

26. Гомогенне та гетерогенне зародкоутворення. Кінетика утворення та росту зародків нової фази.
27. Процеси диспергування та дезагрегації в техніці та в природі. Застосування ПАР.
28. Фактори агрегативної стійкості ліофобних дисперсних систем.
29. Розклинювальний тиск в тонких плівках і його молекулярна та електростатична складові.
30. Структурно-механічний бар'єр та його реологічні властивості як фактор стабілізації дисперсної системи
31. Коагуляція гідрофобних дисперсій електролітами: теорія Дерягіна-Ландау-Фервея-Овербека.
32. Концентраційна та нейтралізаційна коагуляція. Правило Шульце-Гарді.
33. Кінетика швидкої та повільної коагуляції. Фактор стійкості.
34. Оборотна коагуляція. Пептизація.
35. Флокуляція. Гетерокоагуляція. Флотація.
36. Стійкість та коагуляція золь і суспензій у технологічних процесах і в природі.
37. Емульсії: отримання, властивості, стійкість, застосування.
38. Піни: отримання, властивості, методи стабілізації, практичне використання; піногасіння.
39. Аерозолі: утворення, особливості стійкості, електричні властивості; роль в метрології, техніці, сільському господарстві.
40. Мікрогетерогенні дисперсні системи з низьким значенням міжфазної енергії; критерій самовільного диспергування та стійкості ліофільних колоїдних систем.
41. Критична концентрація міцелоутворення, термодинаміка міцелоутворення; роль гідрофобних взаємодій.
42. Солюбілізація вуглеводнів в міцелах мил та глобулярних білках.
43. Механічні властивості та їх опис за допомогою реологічних моделей: пружність (високоеластичність), в'язкість, пластичність, міцність.
44. В'язко-пружна та в'язко-пластична поведінка дисперсій. Ефективна в'язкість.
45. Структуроутворення в дисперсних системах; типи дисперсних структур. Залежність міцності структури від її дисперсності та характеристик міжфазної поверхні.
46. Тиксотропні коагуляційні структури у природі та техніці (глини, лакофарбові матеріали, наповнені полімери).

47. Утворення конденсаційно-кристалізаційних структур при виділенні та зростанні частинок нової фази; колоїдно-хімічні основи твердіння мінеральних в'язучих речовин.
48. Адсорбційний вплив середовища на пластичність та міцність твердих тіл і матеріалів: ефект Ребіндера.