

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Медичної біології та хімії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ

01 вересня 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА З ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ**

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність: 226 «Фармація, промислова фармація»

Освітньо-професійна програма: Фармація, промислова фармація

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Фармація, промислова фармація», підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» галузі знань 22 «Охорона здоров'я», затвердженою Вченою Радою ОНМедУ (протокл №10 від 27 червня 2024 року)

Розробники:

завідувач кафедри, д.м.н., доц. Степанов Г.Ф.
доцент кафедри, к.х.н., доц. Бурдіна Я.Ф.
доцент кафедри, к.х.н., доц. Ширікалова А.О.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри медичної біології та хімії
Протокол № __1__ від «_26_» __серпня__ 2024 р.

Завідувач кафедри _____ Геннадій СТЕПАНОВ

Погоджено із гарантом ОПП _____ Ліана УНГУРЯН

Програму ухвалено на засіданні предметної циклової комісії фармацевтичних дисциплін
ОНМедУ

Голова предметної циклової методичної комісії з фармацевтичних дисциплін ОНМедУ
Протокол №_1__ від «_30_» __серпня__ 2024р.

Голова предметної циклової методичної комісії з фармацевтичних дисциплін ОНМедУ
_____ Наталія Фізор

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____
Протокол № __ від “__” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____
Протокол № __ від “__” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни:

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Загальна кількість: Кредитів – 4,0 Годин – 120 Змістових підрозділів – 6	Галузь знань 22 «Охорона здоров'я» Спеціальність 226 «Фармація, промислова фармація» Рівень вищої освіти другий (магістерський)	<i>Денна форма навчання</i> <i>Обов'язкова дисципліна</i>
		Рік підготовки 2
		Семестр IV
		Лекції (20 годин)
		<i>Семінарські (0 год.)</i>
		Практичні (60 годин)
		<i>Лабораторні (0 год.)</i>
		Самостійна робота (40 годин)
		У т.ч. індивідуальні завдання (0 годин)
		Форма підсумкового контролю - Іспит

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: Фундаментальна теоретична підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних розв'язувати складні комплексні проблеми у фармацевтичній галузі, успішно виконувати відповідні професійні обов'язки, проводити дослідження та вирішувати завдання інноваційного характеру.

Завдання: Опанування певним мінімумом знань у галузі виготовлення, контролю якості та зберігання ліків, а також їх біотрансформації в організмі людини. Створення фундаментальної наукової бази майбутніх фармацевтів у розумінні ними загальних фізико-хімічних закономірностей, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей:**

ІК – Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації та критично осмислювати й вирішувати практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних та соціально-економічних наук; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та їх обґрунтованість до фахової та нефахової аудиторії. Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії.

Загальні компетентності

- ЗК01 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.
- ЗК02 – Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

- ЗК03 – Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК05 – Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК09 – Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК11 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК12 – Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК14 – Здатність до адаптації та дії у новій ситуації.

- ЗК15 – Знання та розуміння предметної галузі та розуміння професійної діяльності
- ЗК16 – Здатність проведення експериментальних досліджень на відповідному рівні.

Фахові компетентності

- ФК01 - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах.
- ФК02 – Здатність збирати, інтерпретувати та застосувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації.
- ФК03 – Здатність розв'язувати проблеми фармації у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.
- ФК04 – Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері фармації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.
- ФК12 – Здатність забезпечувати належне зберігання лікарських засобів природного та синтетичного походження та інших товарів аптечного асортименту відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання (GSP) у закладах охорони здоров'я.

- Програмні результати навчання (ПРН)

-
- ПРН01 – Мати та застосовувати спеціалізовані концептуальні знання у сфері фармації та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків.
- ПРН02 – Критично осмислювати наукові і прикладні проблеми у сфері фармації.
- ПРН03 – Мати спеціалізовані знання та уміння/навички для розв'язання професійних проблем і задач, у тому числі з метою подальшого розвитку знань та процедур у сфері фармації.
- ПРН07 – Збирати необхідну інформацію щодо розробки та виробництва лікарських засобів, використовуючи фахову літературу, патенти, бази даних та інші джерела; систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.
- ПРН11 – Визначати переваги та недоліки лікарських засобів природного та синтетичного походження різних фармакологічних груп з урахуванням їхніх хімічних, фізико-хімічних, біофармацевтичних, фармакокінетичних, фармакодинамічних особливостей та виду лікарської форми. Рекомендувати споживачам лікарські засоби та інші товари аптечного асортименту з наданням консультативної допомоги та фармацевтичної опіки.
- ПРН15 – Прогнозувати та визначати вплив факторів навколишнього середовища на якість та споживчі характеристики лікарських засобів природного та синтетичного походження та інших товарів аптечного асортименту, організовувати їх зберігання

відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання (GSP).

- ПРН23 – Визначати основні хіміко-фармацевтичні характеристики лікарських засобів природного і синтетичного походження; обирати та/або розробляти методики контролю якості з метою їх стандартизації з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів згідно з чинними вимогами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

Знати:

- Теплові ефекти хімічних та біохімічних процесів.
- Термодинамічні функції для оцінки направленості процесів, пояснювати енергетичне супряження в живих системах.
- Залежність швидкості реакцій від концентрації та температури.
- Умови утворення та розчинення осадів, пояснювати роль гетерогенних рівноваг за участю солей в загальному гомеостазі організму.
- Взаємозв'язок між колігативними властивостями та концентрацією розчинів.
- Механізм утворення електродних потенціалів.
- Особливості будови поверхневого шару адсорбованих молекул поверхнево активних сполук, принципи будови біологічних мембран.
- Закономірності адсорбції речовин з розчинів на твердій поверхні.
- Фізико-хімічні основи методів адсорбційної терапії.
- Принципи методів одержання та очищення колоїдно-дисперсних розчинів.
 - Пояснювані методику визначення порогу коагуляції електролітів та захисного числа НМР.
 - Тракувати методи одержання та властивості аерозолів, порошоків, суспензій, емульсій та колоїдних ПАР.
 - Фізико-хімічні властивості білків, що є структурними компонентами всіх тканин організму.

Вміти:

- Характеризувати кількісний склад розчинів.
- Аналізувати взаємозв'язок між колігативними властивостями та концентрацією розчинів.
- Тракувати хімічні та біохімічні процеси з позиції їх теплових ефектів.
- Вміти використовувати термодинамічні функції для оцінки направленості процесів, пояснювати енергетичне супряження в живих системах
- Аналізувати залежність швидкості реакцій від концентрації та температури.
- Інтерпретувати залежність швидкості реакцій від енергії активації.
- Аналізувати особливості дії каталізаторів та пояснювати механізм гомогенного та гетерогенного каталізу.
- Пояснювати механізм дії ферментів та аналізувати залежність швидкості ферментативних процесів від концентрації ферменту та субстрату.
- Аналізувати хімічну рівновагу та пояснювати її умову з позиції термодинаміки та кінетики.
- Пояснювати вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу.
- Аналізувати принципи методу потенціометрії та робити висновки щодо його використання в медико-біологічних дослідженнях.

- Вміти вимірювати окисно-відновні потенціали та прогнозувати напрямок окисно-відновних реакцій.
- Робити висновки щодо поверхневої активності речовин на підставі їх будови.
- Аналізувати особливості будови поверхневого шару адсорбованих молекул поверхнево активних сполук, пояснювати принципи будови біологічних мембран.
- Аналізувати рівняння адсорбції та межі їх використання, розрізняти мономолекулярну та полімолекулярну адсорбцію.
- Інтерпретувати закономірності адсорбції речовин з розчинів на твердій поверхні.
- Пояснити фізико-хімічні основи методів адсорбційної терапії
- Розрізняти вибірккову та іонообмінну адсорбцію електролітів.
- Інтерпретувати методи хроматографічного аналізу та їх роль в медико-біологічних дослідженнях.
- Аналізувати принципи методів одержання та очищення колоїдно-дисперсних розчинів.
- Пояснити фізико-хімічні основи гемодіалізу.
- Інтерпретувати фізико-хімічні властивості білків, що є структурними компонентами всіх тканин організму.
- Робити висновки щодо заряду розчинених біополімерів на підставі їх ізоелектричної точки.

Оволодіти навичками:

- Визначати переваги та недоліки лікарських засобів різних фармакологічних груп з урахуванням їхніх хімічних, фізико-хімічних, біофармацевтичних особливостей.
- Визначати вплив факторів на процеси смоктування, розподілу, депонування, метаболізму та виведення лікарського засобу і обумовлені станом, особливостями організму людини та фізико-хімічними властивостями лікарських засобів.
- Використовувати дані клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень для здійснення моніторингу ефективності та безпеки застосування лікарських засобів.
- Прогнозувати та визначати вплив факторів навколишнього середовища на якість лікарських засобів та споживчі характеристики інших товарів аптечного асортименту під час їх зберігання.

3. Зміст навчальної дисципліни

Основи хімічної термодинаміки.

Тема 1. Вступне заняття. Предмет фізикоїдної хімії. Основні поняття термодинаміки.

Предмет фізичної хімії. Основні поняття термодинаміки: система, процес, термодинамічні зміни. Інтенсивні та екстенсивні властивості системи. Внутрішня енергія, робота, теплота. Функції процесу та функції стану системи.

Тема 2. Перший закон термодинаміки. Термохімія. Закон Гесса.

Перший закон термодинаміки та його математичний вираз. Термохімія. Закон Гесса. Теплоти утворення, згоряння, розчинення, нейтралізації. Стандартний стан речовини. Обчислення теплових ефектів реакцій за допомогою таблиць стандартних теплот утворення і згоряння. Теплові ефекти у біохімічних реакціях.

Залежність ентальпії реакції від температури. Рівняння Кірхгофа в диференціальній та інтегральній формах. Практичне використання законів термохімії при складанні теплового балансу в хімічних та фармацевтичних виробництвах.

Тема 3. Другий закон термодинаміки. Термодинамічні потенціали та критерії оцінки направленості процесів.

Зворотні та незворотні процеси. Другий закон термодинаміки та його математичний вираз. Ентропія, її фізичний смисл. Зміна ентропії як критерій направленості спонтанних процесів в ізольованих системах. Обчислення ентропії. Ентропія та ймовірність стану системи. Статистичний характер другого закону термодинаміки.

Третій закон термодинаміки. Абсолютне значення ентропії. Зміна ентропії в різних процесах.

Термодинамічні потенціали (внутрішня енергія, ентальпія, енергія Гіббса, енергія Гельмгольца). Критерії рівноваги та направленості процесів у хімічних та біохімічних системах. Рівняння Гіббса-Гельмгольца.

Підрозділ 2. Кінетика хімічних реакцій та каталіз

Тема 4. Хімічна кінетика та класифікація реакцій за кінетичною ознакою. Константа швидкості хімічної реакції.

Хімічна кінетика та її значення для фармацевтичної науки і практики. Швидкість реакції та методи її визначення. Залежність швидкості реакції від різноманітних факторів. Молекулярність і порядок реакції. Рівняння кінетики реакції першого, другого та нульового порядку. Методи визначення порядку реакції.

Тема 5. Кінетика складних реакцій. Термодинаміка хімічної рівноваги, її принципи та практичне використання закономірностей.

Складні реакції (паралельні, послідовні, оборотні, спряжені). Ланцюгові реакції (М.М. Семенов). Окремі стадії ланцюгової реакції. Прості та розгалужені ланцюгові реакції. Фотохімічні реакції. Закони фотохімії. Квантовий вихід реакції. Виведення закону діяння мас на основі рівності швидкостей прямої та зворотної реакції. Різні способи виразу константи хімічної рівноваги. Рівняння ізотерми хімічної реакції Вант-Гоффа і його аналіз. Залежність константи рівноваги від температури. Рівняння ізохори та ізобари хімічної реакції. Константа хімічної рівноваги і принцип Ле-Шательє. Обчислення констант рівноваги за допомогою таблиць стандартних термодинамічних величин. Використання закономірностей гомогенної рівноваги для збільшення виходу продуктів у хімічному та фармацевтичному виробництвах. Рівновага в гетерогенних реакціях.

Тема 6. Вплив чинників на швидкість хімічних процесів. Залежність константи реакції від температури.

Залежність константи реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Теорія активних співударів. Енергія активації. Рівняння Арреніуса. Використання правіша Вант-Гоффа та рівняння Арреніуса для прискореного визначення термінів придатності ліків. Зв'язок між швидкістю реакції та енергією активації. Стеричний фактор. Поняття про теорію перехідного стану.

Тема 7. Каталіз, теорії каталізу. Основи ферментативного каталізу, використання каталізаторів. Вивчення швидкості реакції каталітичного розкладу H_2O_2 .

Каталіз. Роль вітчизняних учених у розвитку вчення про каталіз. Гомогенний каталіз, його механізм. Енергія активації каталітичних реакцій. Кислотно-основний каталіз. Виконання лабораторної роботи та побудова графіка залежності об'єму отриманого кисню від часу. Розрахунок константи швидкості реакції та знаходження середнього значення

константи швидкості. Гетерогенний каталіз. Ферментативний каталіз. Мультиплетна теорія гетерогенного каталізу (А.А. Баландін). Теорія активних ансамблів (М.І. Кобозев). Інгібітори. Застосування каталізаторів у фармацевтичній промисловості. Визначення швидкості каталітичного розкладу H_2O_2

Підрозділ 3. Розчини. Термодинаміка фазової рівноваги.

Тема 8. Розчини. Загальні визначення. Закони Рауля та Коновалова.

Ідеальні та реальні розчини. Закон Рауля. Рівняння Рауля. Відхилення від закону Рауля в реальних розчинах. Рівновага пара-рідина. Закони Коновалова. Азеотропні суміші. Фракційна перегонка. Побудова та принцип дії ректифікаційної колонки. Застосування ректифікації у хімічному і фармацевтичному виробництві. Перегонка з водяною парою. Взаємна розчинність рідин. Критична температура розчинності.

Тема 9. Колігативні властивості розчинів.

Осмо́с. Осмотичний тиск. Осмолярність. Осмометрія. Ізотонічний коефіцієнт. Зміна температури замерзання та кипіння рідин при утворенні розчинів. Кріоскопія і ебуліоскопія.

Тема 10. Термодинаміка фазової рівноваги, її принципи та практичне використання закономірностей. Термічний аналіз та фазові діаграми двокомпонентних систем.

Поняття про фазу, компонент, термодинамічні ступені свободи та хімічний потенціал. Правило фаз Гіббса. Діаграма стану однокомпонентної системи. Рівняння Клаузіуса-Клапейрона. Фазові діаграми систем з двох компонентів. Фізико-хімічний аналіз (М.С.Куриаков). Термічний аналіз, його застосування у фармацевтичній практиці. Трикомпонентні системи.

Підрозділ 4. Електрохімія

Тема 11. Основи електрохімії. Властивості розчинів електролітів. Теорії розчинів електролітів.

Сильні електроліти. Міжйонна взаємодія у розчинах сильних електролітів. Поняття про йонну атмосферу. Теорія Дебая-Гюккеля. Йонна сила розчину електроліту. Коефіцієнт активності електроліту та його залежність від йонної сили електроліту. *Слабкі електроліти.* Закон розведення Оствальда. Визначення K і α слабкої кислоти.

Тема 12. Електропровідність розчинів електролітів. Кондуктометрія. Опір розчинів електролітів. Питома електрична провідність. її залежність від концентрації розчину для сильних і слабких електролітів. Молярна електрична провідність, її залежність від розбавлення розчину електроліту. Молярна електрична провідність при нескінченному розбавленні розчину, гранична молярна електрична провідність) і закон Кольрауша. Кондуктометрія. Кондуктометричне титрування, його види та значення для фармацевтичного аналізу.

Тема 13. Електродні потенціали. Класифікація гальванічних елементів. Потенціометрія. Визначення рН біологічних розчинів.

Механізм виникнення електродного потенціалу. Рівняння Нернста. Класифікація електродів: електроди першого та другого родів, газові, окисно-відновні, іонселективні (ПСЕ).

Оборотні та необоротні гальванічні елементи. Кола без переносу і з переносом. Концентраційні кола. Дифузійний потенціал. Термодинамічні характеристики реакцій, що відбуваються в гальванічних елементах.

Принцип та види потенціометричного титрування. Електроди порівняння та індикаторні електроди, що застосовують у різних видах потенціометричного титрування. Графіки потенціометричного титрування. Кислотно-основне титрування сильних кислот, лугів та сумішей сильних і слабких електролітів (кислот, основ і солей). Неводне потенціометричне титрування та його значення для аналізу лікарських речовин.

Тема 14. Кисотно-основна рівновага. Буферні розчини. Механізм дії.

Буферні розчини, їх класифікація. Рівняння Гендерсона-Гассельбаха. Механізм буферної дії.

Тема 15. Буферна ємність. Буферна ємність. Значення буферних розчинів для фармації. Визначення буферної ємності фосфатного буферного розчину.

Підрозділ 5. Фізико-хімія поверхневих та сорбційних явищ. Хроматографія

Тема 16. Поверхневі явища та їх практичне значення.

Поверхневі явища та їх значення у фармації. Адгезія. Когезія. Поверхнева енергія і поверхневий натяг. Змочування. Крайовий кут. Коефіцієнт гідрофільності. Інверсія змочування. Практичне значення явища змочування.

Тема 17. Сорбційні процеси та їх теоретичне обґрунтування Адсорбція на межі розподілу розчин – газ. Поверхнева активність. ПАР. Міцелоутворення у розчинах ПАР. Критична концентрація міцелоутворення.

Сорбційні процеси і їх класифікація. Рівняння ізотерми адсорбції Гіббса. Поверхневий натяг розчинів. Поверхнево- активні і поверхнево-інактивні речовини. Ізотерма поверхневого натягу розчинів поверхнево-активних речовин (ПАР). Рівняння Шишковського. Поверхнева активність, її визначення. Правило Дюкло-Траубе. Колоїдні ПАР. ККМ

Тема 18. Адсорбція. Теорії адсорбції. Ознаки хемосорбції.

Адсорбція: основні поняття та визначення. Гіббсівська адсорбція. Зв'язок адсорбції з параметрами системи. Теорія мономолекулярної адсорбції Ленгмюра. Рівняння ізотерми адсорбції Ленгмюра, його виведення і аналіз. Будова мономолекулярного шару. Експериментальне визначення адсорбції на цих межах поділу. Емпіричне рівняння адсорбції Фрейндліха. Теорія полімолекулярної адсорбції (БЕТ, Полянї).

Тема 19. Адсорбція на межі розподілу тверде тіло-розчин. Вивчення адсорбції оцтової кислоти активованим вугліллям. Гідрофільні і гідрофобні адсорбенти. Визначення адсорбційних констант рівняння Фрейндліха. Адсорбції на межі поділу тверде тіло-газ і тверде тіло-розчин. Його практичне застосування у фармації. Фактори, що впливають на адсорбцію газів і розчинених речовин. Основи адсорбційної терапії.

Тема 20. Адсорбція електролітів, іонообмінна адсорбція.

Адсорбція електролітів. Адсорбція іонів на твердій поверхні. Правило Панета-Фаянса. Іонообмінна адсорбція. Іоніти, їх класифікація і застосування у фармації. Поняття про хроматографію (М.С.Цвет). Класифікація хроматографічних методів за технікою виконання і механізмом процесу.

Підрозділ 5. Дисперсні системи та їх властивості. Фізико-хімія ВМР

Тема 21. Дисперсні системи. Загальна характеристика та класифікація.. Основні поняття та визначення.

Предмет колоїдної хімії та її значення в фармації. Основні етапи розвитку. Дисперсні системи. Дисперсна фаза і дисперсійне середовище. Ступінь дисперсності.

Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності, агрегатним станом дисперсної фази та дисперсійного середовища, за відсутністю чи наявністю взаємодії дисперсної фази з дисперсійним середовищем.

Тема 22. Методи одержання колоїдних систем

Методи одержання дисперсних систем. Диспергаційні та конденсаційні методи одержання дисперсних систем.

Тема 23. Методи очищення дисперсних систем.

Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, електроультрафільтрація. Принцип дії «штучної нирки».

Тема 24. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем.

Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух (рівняння Ейнштейна), дифузія (рівняння Фіка), осмотичний тиск. В'язкість ліофобних золів. Ультрацентрифугування, застосування для дослідження колоїдних систем. Седиментація.

Тема 25. Оптичні властивості колоїдних систем.

Розсіювання та поглинання світла (рівняння Релея). Ультрамiкроскоп і електронна мiкроскопія колоїдних систем. Визначення форми, розмірів та міцелярної маси колоїдних частинок. Нефелометрія. Турбидиметрія.

Тема 26. Електричні властивості ліозолів. ПЕШ.

Будова подвійного електричного шару. Електротермодинамічний та електрокінетичний потенціали. Електрокінетичні явища: електрофорез, електроосмос, потенціал протікання, потенціал осідання. Зв'язок між електрокінетичним потенціалом і електрофоретичною швидкістю колоїдних частинок (рівняння Гельмгольца-Смолуховського).

Тема 27. Будова міцели та ПЕШ. Електрофорез, електроосмос. Будова міцели. Механізм виникнення електричного заряду колоїдних частинок. Будова міцели та ПЕШ. Явище перезарядки колоїдних частинок. Електрофоретичний і електроосмотичний методи визначення електрокінетичного потенціалу. Практичне використання електрокінетичних явищ у фармації біології, медицині та ін.

Тема 28. Стійкість і коагуляція колоїдних систем

Стійкість колоїдних розчинів та її види. Коагуляція і фактори, що її викликають. Коагуляція: повільна та швидка. Поріг коагуляції та його визначення. Правило Шульце-Гарді. Теорія коагуляції ДЛФО. Нейтралізаційна та концентраційна коагуляції. Коагуляція золів сумішшю електролітів. Взаємна коагуляція. Явище звикання. Колоїдний захист. Значення стабілізації колоїдних систем для приготування ліків. Пептизація. Визначення залежності порогу коагуляції гідроксиду заліза (III) від заряду іонів різних електролітів.

Тема 29. Основні поняття про ВМР, утворення та властивості розчинів ВМР. Властивості гелів.

Поняття про ВМР, методи їх одержання і класифікація. Структура макромолекул, типи зв'язку між ними. Гнучкість макромолекул. Кристалічний та аморфний стан ВМР. Пружно-

твердий, високоеластичний та пластичний стан полімерів. Зв'язок між будовою і механічними властивостями полімерів.

Набрякання і розчинення ВМР. Вплив різних факторів на величину набрякання. Ліотропні ряди. Кінетика набрякання. Ізоелектрична точка і методи її визначення.

Драглі (гелі) та їх властивості. Драглювання (желатинування): швидкість, механізм. Тіксотропія. Висолювання. Коацервація. Синерезис. Періодичні реакції в драглях.

Контроль практичних навичок №4 засвоєння тем розділу «Властивості дисперсних систем. Фізико-хімія ВМР»

Заняття 30. Допуск до екзамену з фізичної та колоїдної хімії.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин					
	Усього	У тому числі				
		Лекції	семінари	Практичні заняття	лабораторні	СРЗ
Підрозділ 1. Основи хімічної термодинаміки						
Тема 1. Вступне заняття Предмет і задачі фізикоколоїдної хімії Основні поняття термодинаміки.	5	1	0	2	0	2
Тема 2. Перший, другий і третій закони термодинаміки. Термохімія. Закон Гесса.	5	1	0	2	0	2
Тема 3. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Термодинамічні потенціали та критерії оцінки направленості процесів.	5	2	0	2	0	1
Підрозділ 2. Кінетика хімічних реакцій та каталіз						
Тема 4. Хімічна кінетика, класифікація реакцій за кінетичною ознакою.	4	1	0	2	0	1
Тема 5. Кінетика складних реакцій. Хімічна рівновага, її принципи та практичне використання закономірностей.	4	1	0	2	0	1
Тема 6. Вплив різноманітних факторів на швидкість хімічних процесів.	4	1	0	2	0	1
Тема 7. Каталіз, теорія каталізу.	4	1	0	2	0	1
Підрозділ 3. Розчини. Термодинаміка фазової рівноваги.						
Тема 8. Розчини. Загальні визначення. Закони Рауля та Коновалова. Фазова рівновага у системі пара- рідина та аналіз	4	1	0	2	0	1

діаграм взаємної розчинності рідин.						
Тема 9. Розчини. Колігативні властивості розчинів.	4,5	0,5	0	2	0	2
Тема 10. Фазові рівноваги. Правило фаз Гіббса. 1,2,3 компонентні системи. Термічний аналіз та фазові діаграми двокомпонентних систем	4,5	0,5	0	2	0	2
Підрозділ 4. Електрохімія						
Тема 11. Основи електрохімії. Властивості розчинів електролітів. Теорії розчинів електролітів.	4	0		2		2
Тема 12. Електропровідність розчинів електролітів. Кондуктометрія.	4	0	0	2	0	2
Тема 13. Електродні потенціали. Класифікація гальванічних елементів. ЕРС гальванічних елементів. Потенціометрія.	4	0	0	2	0	2
Тема 14. Кислотно-основна рівновага. Буферні розчини. Механізм дії. Рівняння Гендерсона-Гассельбаха.	4	0	0	2	0	2
Тема 15. Буферна ємність. Визначення буферної ємності фосфатного буферу.	4	0	0	2	0	2
Підрозділ 5. Фізико-хімія поверхневих та сорбційних явищ. Хроматографія						
Тема 16. Поверхневі явища та їх практичне значення	3,5	0,5	0	2	0	1
Тема 17. Сорбційні процеси та їх теоретичне обґрунтування. Адсорбція на межі поділу рідина-газ. ПАР. Поверхнева активність.	3,5	0,5	0	2	0	1
Тема 18. Адсорбція. Теорії адсорбції. Ознаки хемосорбції.	3,5	0,5	0	2	0	1
Тема 19. Адсорбція на межі розподілу тверде тіло-розчин. Основи адсорбційної терапії.	3	0	0	2	0	1
Тема 20. Адсорбція електролітів, іонообмінна адсорбція.	3,5	0,5	0	2	0	1
Підрозділ 6. Дисперсні системи та їх властивості. Фізико-хімія ВМР						
Тема 21. Дисперсні системи. Загальна характеристика та класифікація. Основні поняття та визначення.	4	1	0	2	0	1
Тема 22. Методи одержання колоїдних систем	3,5	0,5	0	2	0	1

Тема 23. Методи очищення дисперсних систем.	3,5	0,5	0	2	0	1
Тема 24. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем.	3,5	0,5	0	2	0	1
Тема 25. Оптичні властивості колоїдних систем.	3,5	0,5	0	2	0	1
Тема 26. Електричні властивості ліозолів. ПЕШ.	3,5	0,5	0	2	0	1
Тема 27. Будова міцели та ПЕШ. Електрофорез, електроосмос.	3,5	0,5	0	2	0	1
Тема 28. Стійкість і коагуляція колоїдних систем.	5	2	0	2	0	1
Тема 29. Основні поняття про ВМР. Утворення розчинів ВМР. Властивості гелів	5	2	0	2	0	1
Тема 30. Допуск до екзамену. з фізичної та колоїдної хімії.	4	0	0	2	0	2
Іспит						
Усього годин	120	20	0	60	0	40

5. Теми лекційних / семінарських / практичних / лабораторних занять

5.1. Теми лекційних занять

	Тема лекції	Кількість годин
1.	Предмет та задачі фізичної та колоїдної хімії. Хімічна термодинаміка та біоенергетика. Основи термохімії.	2
2.	Термодинамічні потенціали. Критерії можливості та напрямку перебігу термодинамічного процесу.	2
3.	Основи хімічної кінетики. Термодинаміка хімічної рівноваги.	2
4.	Каталіз, ферментативний каталіз.	2
5.	Розчини. Закони Рауля. Колігативні властивості. Закони Коновалова та діаграми стану. Правило фаз Гіббса. 1,2,3 компонентні системи.	2
6.	Поверхневі явища. Загальна характеристика сорбційних явищ.	2
7.	Дисперсні системи. Загальна характеристика, класифікація. Методи одержання та очищення дисперсних систем.	2
8.	Молекулярно-кінетичні, оптичні та електричні властивості колоїдних систем. Будова міцели та ПЕШ.	2
9.	Стійкість і коагуляція колоїдних систем.	2
10.	Основні поняття про ВМР. Утворення та властивості розчинів ВМР.	2
	Разом:	20

5.2 Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

5.3 Теми практичних занять

№	Тема	Практ
1.	Вступне заняття. Предмет і задачі фізичної та колоїдної хімії. Основні поняття термодинаміки.	2
2.	Перший закон термодинаміки. Термохімія. Закон Гесса.	2
3.	Другий закон термодинаміки. Ентропія. Термодинамічні потенціали та критерії оцінки направленості процесів.	2
4.	Хімічна кінетика, класифікація реакцій за кінетичною ознакою.	2
5.	Кінетика складних реакцій. Хімічна рівновага.	2
6.	Вплив різноманітних факторів на швидкість хімічних процесів.	2
7.	Каталіз, теорія каталізу.	2
8.	Розчини. Загальні визначення. Закони Рауля та Коновалова. Фазова рівновага у системі пара- рідина та аналіз діаграм взаємної розчинності рідин.	2
9.	Розчини. Колігативні властивості розчинів	2
10.	Фазові рівноваги. Правило фаз Гіббса. 1,2,3 компонентні системи. Термічний аналіз та фазові діаграми двокомпонентних систем	2
11.	Основи електрохімії. Властивості розчинів електролітів. Теорії розчинів електролітів.	2
12.	Електропровідність розчинів електролітів. Кондуктометрія.	2
13.	Електродні потенціали. Класифікація гальванічних елементів. ЕРС гальванічних елементів. Потенціометрія.	2
14.	Кислотно-основна рівновага. Буферні розчини. Механізм дії. Рівняння Гендерсона-Гассельбаха.	2
15.	Буферна ємність. Визначення буферної ємності фосфатного буферу.	2
16.	Поверхневі явища та їх практичне значення.	2
17.	Сорбційні процеси та їх теоретичне обґрунтування. Адсорбція на межі поділу рідина-газ. ПАР. Поверхнева активність.	2
18.	Адсорбція. Теорії адсорбції. Ознаки хемосорбції.	2
19.	Адсорбція на межі розподілу тверде тіло-розчин. Основи адсорбційної терапії.	2
20.	Адсорбція електролітів, іонообмінна адсорбція.	2
21.	Дисперсні системи. Загальна характеристика та класифікація. Основні поняття та визначення.	2
22.	Методи одержання колоїдних систем	2
23.	Методи очищення дисперсних систем.	2
24.	Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем.	2
25.	Оптичні властивості колоїдних систем.	2
26.	Електричні властивості ліозолів. ПЕШ.	2
27.	Будова міцели та ПЕШ. Електрофорез, електроосмос.	2
28.	Стійкість і коагуляція колоїдних систем.	2
29.	Основні поняття про ВМР. Утворення розчинів ВМР. Властивості гелів	2
30.	Допуск до екзамену	2
	Разом	60

5.4. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені.

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

№	Види СРС	Кількість годин
1	Підготовка до практичних занять	38
2	Підготовка до іспиту	2
	Разом	40

7. Методи навчання

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.

8. Форми контролю та методи оцінювання (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми. На всіх заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок.

Форми поточного контролю розділу.

При оцінюванні навчальної діяльності здобувачів вищої освіти перевага надається стандартизованим методам контролю: тестуванню, структурованим письмовим роботам, коротким творчим завданням, структурованому за процедурою контролю практичних навичок в умовах, максимально наближених до реальних тощо.

Оцінювання поточної навчальної діяльності, одного практичного заняття:

Оцінювання поточної навчальної діяльності (поточний контроль) здійснюється на основі щоденного контролю теоретичних знань, практичних навичок відповідно конкретним цілям з кожної теми.

Засвоєння теми контролюється на практичних у відповідності з конкретними цілями. Застосовуються такі засоби діагностики рівня підготовки здобувачів вищої освіти тестування, розв'язування ситуаційних задач, проведення лабораторних досліджень і трактування та оцінка їх результатів, контроль практичних навичок.

Оцінювання самостійної роботи здобувачів освіти (індивідуальних завдань):

Контроль засвоєння розділів здійснюється по їх завершенню. Оцінка успішності здобувача освіти з дисципліни є рейтинговою і виставляється за багатобальною шкалою як середня арифметична оцінка засвоєння всіх розділів і має визначення за системою ECTS та за традиційною шкалою, прийнятою в Україні.

- максимальна оцінка – 5, мінімальна оцінка – 3, незадовільна оцінка – 2;
- **Критерії поточного оцінювання на практичному занятті:**

Відмінно «5»	Здобувач освіти вільно володіє матеріалом, приймає активну участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, впевнено демонструє практичні навички під час інтерпретації лабораторних досліджень, висловлює свою думку з теми заняття.
Добре «4»	Здобувач освіти добре володіє матеріалом, приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, демонструє практичні навички під час та інтерпретації лабораторних досліджень з деякими помилками, висловлює свою думку з теми заняття.
Задовільно «3»	Здобувач освіти недостатньо володіє матеріалом, невпевнено приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі з суттєвими помилками.
Незадовільно «2»	Здобувач освіти не володіє матеріалом, не приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, не демонструє практичні навички.

До підсумкового контролю у формі іспиту допускаються лише ті здобувачі, які виконали вимоги навчальної програми з дисципліни, не мають академічної заборгованості, їх середній бал за поточну навчальну діяльність з дисципліни становить не менше 3,00 та вони склали тестовий контроль за тестами «КРОК - 1» не менш ніж на 90% (50 завдань). Тестовий контроль за тестами «КРОК – 1» проводиться в Навчально-виробничому комплексі інноваційних технологій навчання, інформатизації та внутрішнього моніторингу якості освіти Університету на останньому занятті напередодні іспиту.

Оцінювання результатів навчання здобувачів під час підсумкового контролю – іспиту.

Методика проведення підсумкового контролю у формі іспиту є уніфікованою та передбачає використання стандартизованих форм. Кількість питань, які виносяться на іспит відповідає обсягу кредитів, відведених на вивчення навчальної дисципліни.

Форма білету є стандартизованою та складається зі структурних елементів (складників): теоретичні питання та практичні завдання (ситуаційні задачі, кейс – завдання, описи і т.п.). Теоретичні питання є короткими, простими, зрозумілими, чіткими та прозорими, повна відповідь на одне теоретичне питання триває не більше 5 хвилин. Практичні завдання є чітко та зрозуміло сформульованими, повна відповідь на одне практичне питання триває не більше 5 хвилин. Таймінг іспиту є стандартним – не більше 30 хвилин.

До кожного білету складається чек - лист (еталон відповідей), який передбачає повну кореляцію із білетом, містить аналогічну кількість структурних елементів (складників), має еталони відповідей, які є обов'язковими для надання повних відповідей на поставлені питання.

Під час іспиту, здобувач отримує білет, а екзаменатори використовують чек - лист до відповідного білету з еталонними відповідями та визначають, які обов'язкові складові відповіді було названо або не названо здобувачем.

Загальна оцінка за іспит складається як середньо арифметична всіх отриманих оцінок за відповіді на поставлені теоретичні питання та практичні завдання за традиційною чотирибальною шкалою, округлене до двох знаків після коми.

Іспит проводиться в Навчально-виробничому комплексі інноваційних технологій навчання, інформатизації та внутрішнього моніторингу якості освіти Університету в період екзаменаційних сесій наприкінці семестру (осіннього та весняного) згідно з розкладом.

Оцінювання результатів навчання здобувачів під час підсумкового контролю – іспиту

Зміст оцінюваної діяльності	Кількість балів
1. Відповідь на 2 (два) теоретичні питання з фізичної хімії	2
2. Відповідь на 2 (два) теоретичні питання з колоїдної хімії.	2
3. Розв'язання ситуаційної задачі	1

Критерії оцінювання результатів навчання під час підсумкового контролю – іспиту

Оцінка	Критерії оцінювання
Відмінно «5»	Здобувач освіти правильно, точно і повно відповів на поставлені запитання. Ґрунтовно і всебічно знає зміст теоретичних питань, вільно володіє професійною та науковою термінологією. Логічно мислить і буде відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичних завдань.
Добре «4»	Здобувач освіти достатньо повно відповів на поставлені запитання. Достатньо глибоко і всебічно знає зміст теоретичних питань, володіє професійною та науковою термінологією. Логічно мислить і буде відповідь, використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичних завдань. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускає несуттєві помилки, які усуваються самим здобувачем, коли на них вказує викладач.
Задовільно «3»	Здобувач освіти у неповному обсязі відповів на запитання, відповіді на додаткові та навідні запитання мають нечіткий, розпливчастий характер. Володіє основним обсягом теоретичних знань, неточно використовує професійну та наукову термінологію. Відчуває значні труднощі при побудові самостійної логічної відповіді
Незадовільно «2»	Здобувач освіти дав відповіді на основні, додаткові та навідні запитання. Не опанував основний обсяг теоретичних знань, виявив низький рівень володіння професійною та науковою термінологією. Відповіді на питання є фрагментарними, непослідовними, нелогічними, не може застосовувати теоретичні знання при аналізі практичних завдань.

9. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Отриманий середній бал за навчальну дисципліну для здобувачів, які успішно опанували робочу програму навчальної дисципліни, конвертується з традиційної чотирибальної шкали у бали за 200-бальною шкалою, як наведено у таблиці:

Таблиця конвертації традиційної оцінки у багатобальну шкалу

Традиційна чотирибальна шкала	Багатобальна 200-бальна шкала
Відмінно («5»)	185 – 200
Добре («4»)	151 – 184
Задовільно («3»)	120 – 150
Незадовільно («2»)	Нижче 120

Багатобальна шкала (200-бальна шкала) характеризує фактичну успішність кожного здобувача із засвоєння освітньої компоненти. Конвертація традиційної оцінки (середній бал за навчальну дисципліну) в 200-бальну виконується інформаційно-технічним відділом Університету.

Відповідно до отриманих балів за 200-бальною шкалою, досягнення здобувачів оцінюються за рейтинговою шкалою ECTS. Подальше ранжування за рейтинговою шкалою ECTS дозволяє оцінити досягнення здобувачів з освітньої компоненти, які навчаються на одному курсі однієї спеціальності, відповідно до отриманих ними балів.

Шкала ECTS є відносно-порівняльною рейтинговою, яка встановлює належність здобувача до групи кращих чи гірших серед референтної групи однокурсників (факультет, спеціальність). Оцінка «А» за шкалою ECTS не може дорівнювати оцінці «відмінно», а оцінка «В» – оцінці «добре» тощо. При конвертації з багатобальної шкали межі оцінок «А», «В», «С», «D», «Е» за шкалою ECTS не співпадають з межами оцінок «5», «4», «3» за традиційною шкалою. Здобувачі, які одержали оцінки «FX» та «F» («2») не вносяться до списку здобувачів, що ранжуються. Оцінка «FX» виставляється здобувачам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але яким не зарахований підсумковий контроль. Оцінка «F» виставляється здобувачам, які відвідали усі заняття з дисципліни, але не набрали середнього балу (3,00) за поточну навчальну діяльність і не допущені до підсумкового контролю.

Здобувачі, які навчаються на одному курсі (однієї спеціальності), на підставі кількості балів, набраних з дисципліни, ранжуються за шкалою ECTS таким чином:

Конвертація традиційної оцінки з дисципліни та суми балів за шкалою ECTS

Оцінка за шкалою ECTS	Статистичний показник
A	Найкращі 10% здобувачів
B	Наступні 25% здобувачів
C	Наступні 30% здобувачів
D	Наступні 25% здобувачів
E	Наступні 10% здобувачів

10. Методичне забезпечення:

- Робоча програма навчальної дисципліни
- Силабус навчальної дисципліни
- Мультимедійні презентації
- Ситуаційні завдання
- Електронний банк тестових завдань за підрозділами з дисципліни.
- Методичні розробки практичних занять.

Навчально-методична література:

1. Фізико-хімічні основи термодинаміки: навч.-метод.посіб. / А. О. Ширикалова, Я. Ф. Бурдіна, Г. П. Косінська, – Одеса: Астропринт, 2022. – 52 с.
2. Хімічна кінетика і рівновага. Основи каталізу: навч.-метод. посіб. / А.О. Ширикалова, Я.Ф. Бурдіна, Г. П. Косінська, – Одеса : Астропринт, 2022. – 60 с.
3. Термодинаміка розчинів електролітів : навч.-метод. посіб. / А.О. Ширикалова, Я.Ф. Бурдіна, Г. П. Косінська, – Одеса : Астропринт, 2022. – 68 с.
4. Електрохімічні процеси та їх роль у біологічних системах: навч.-метод. посіб. / Я. Ф. Бурдіна, А. О. Ширикалова, А. В. Грекова, Г. Ф. Степанов – Одеса : Астропринт, 2021. – 40 с.
5. Сорбційні процеси, їх класифікація. Адсорбція на межі розподілу фаз : навч.-метод. посіб. / А. В. Грекова, Я. Ф. Бурдіна, А. О. Ширикалова, Г. Ф. Степанов – Одеса : Астропринт, 2021. – 48 с.

6. Колоїдно-дисперсні системи. Властивості розчинів ВМС: навч.-метод. посіб./ А.О. Ширикалова, Я.Ф. Бурдіна, А.В. Грекова, Г.Ф. Степанов – Одеса : Астропринт, 2021. – 52 с.

11. Перелік питань до іспиту

1. Хімічна термодинаміка. Визначення термодинамічної системи. Типи термодинамічних систем.
2. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія як функція стану системи. Математичний вираз першого закону термодинаміки.
3. Закон Гесса як висновок першого закону термодинаміки. Практичне значення закону Гесса.
4. Другий закон термодинаміки. Ентропія, фізичний зміст і розмірність.
5. Характеристичні функції. Термодинамічні потенціали та їх застосування для визначення можливості, напрямку і границі проходження спонтанних фізико-хімічних і біологічних процесів.
6. Хімічна рівновага, її ознаки. Закон діючих мас. Константа хімічної рівноваги і способи її вираження.
7. Вплив температури на зміщення рівноваги. Рівняння ізохори та ізобари хімічної реакції Вант-Гоффа, їх практичне застосування.
8. Поняття про фазу, число компонентів і число незалежних компонентів, число ступенів вільності (варіантність) системи.
9. Правило фаз Гіббса, його аналіз і практичне застосування.
10. Діаграма стану однокомпонентної системи (на прикладі води), її аналіз за допомогою правила фаз Гіббса.
11. Фазові діаграми двокомпонентних систем, їх аналіз із застосуванням правила фаз.
12. Поняття про фізико-хімічний аналіз. Термічний аналіз (теорія і практика), застосування для дослідження фармацевтичних об'єктів.
13. Екстрагування. Рівняння однократної і багатократної екстракції (виведення).
14. Поняття про розчини (загальна характеристика, способи вираження складу). І Практичне значення розчинів для фармації і медицини.
15. Закон Рауля для ідеальних розчинів. Реальні розчини. Відхилення від закону Рауля. Приклади.
16. Залежність між складом рідкого розчину та рівноважною з ним пари. Ізотерми і ізобари Коновалова. Закони Коновалова. Практичне значення законів Коновалова. Дистиляція сумішей. Фракційна перегонка, пояснення цього процесу за допомогою кривих Коновалова.
17. Ректифікація. Принцип роботи ректифікаційної колони. Практичне застосування ректифікаційних процесів.
18. Колігативні властивості розбавлених розчинів. їх застосування для визначення молекулярних мас розчинених речовин (неелектролітів).
19. Осмотичні властивості розчинів неелектролітів. Осмотичний тиск. Ізотонічні розчини.
20. Кріоскопія, ебуліоскопія і осмометрія розчинів електролітів.
21. Електрична провідність розчинів електролітів. Питома електрична провідність. Залежність її від різних чинників.

22. Молярна електрична провідність, залежність її від розведення для сильних і слабких електролітів. Закон Кольрауша.
23. Кондуктометричне визначення добутку розчинності, ступеня і константи дисоціації слабого електроліту.
24. Кондуктометричне титрування, його застосування у фарманалізі.
25. Електродний потенціал. Механізм виникнення. Рівняння Нернста.
26. Електроди першого роду, рівняння електродного потенціалу. Стандартний електродний потенціал, фізичний зміст. Водневий електрод, переваги та недоліки. Ряд стандартних електродних потенціалів.
27. Електроди другого роду, рівняння електродного потенціалу. Хлорсрібний та каломельний електроди як електроди порівняння.
28. Окисно-відновні електроди, рівняння потенціалу, прості та складні окисно-відновні електроди.
29. Іонселективні електроди (ПСЕ). Механізм виникнення потенціалу. Коефіцієнт селективності.
30. Скляний електрод, рівняння електродного потенціалу. Воднева функція скляного електроду. Визначення pH .
31. Гальванічні елементи. Оборотні та необоротні гальванічні елементи. Рівняння для розрахунку ЕРС оборотного елемента.
32. Концентраційні гальванічні елементи. Дифузійний потенціал, механізм виникнення, способи елімінації дифузійного потенціалу.
33. Визначені іонного показника (водневого, металевого, аніонного) за допомогою іонселективних електродів. Методика роботи з ІСЕ. Застосування ІСЕ у фармації і медицині.
34. Потенціометричне титрування. Переваги потенціометричного титрування. Застосування у фармацевтичному аналізі.
35. Визначення константи дисоціації методом потенціометричного титрування. Використання величин pK для дослідження біологічно активних речовин.
36. Предмет хімічної кінетики. Швидкість реакції та експериментальні методи її вимірювання.
37. Залежність швидкості реакції від різних факторів. Закон діючих мас. Константа швидкості реакції, її фізичний зміст.
38. Класифікація хімічних реакцій. Особливості гетерогенних реакцій. Швидкість гетерогенних реакцій і фактори, що їх визначають.
39. Молекулярність і порядок реакції. Приклади збігання і незбігання молекулярності та порядку реакції. Псевдомомолекулярні реакції.
40. Кінетичне рівняння реакцій першого порядку (виведення, приклади). Кінетичне рівняння реакцій другого порядку (виведення, приклади).
41. Інтегральні та диференціальні методи визначення порядку реакцій.
42. Залежність константи швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа, його використання для визначення термінів зберігання ліків.
43. Основні положення теорії активних співударів Арреніуса. Рівняння Арреніуса. Енергія активації. її фізичний зміст, способи визначення.
44. Недоліки теорії Арреніуса. Поняття про теорію перехідного стану. Рівняння для розрахунку абсолютної швидкості реакцій. Стеричний фактор, його фізичний зміст.
45. Складні реакції: паралельні, послідовні, спряжені та зворотні. Ланцюгові реакції. Фотохімічні реакції.

46. Каталіз. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Біокаталіз. Значення каталізу для фармації і медицини.
47. Поверхневі явища та їх значення для фармації. Вільна поверхнева енергія та поверхневий натяг. Визначення поверхневого натягу методом П. А. Ребіндера (суть методу, виведення розрахункової формули).
48. Поверхнево-активні та поверхнево-інактивні речовини. Рівняння Шишковського. Поверхнева активність. Методи її визначення.
49. Адсорбція. Рівняння адсорбції Гіббса. Зв'язок між адсорбцією та поверхневою активністю. Рівняння адсорбції Ленгмюра. Фізичний зміст констант рівняння Ленгмюра. Ізотерма адсорбції Ленгмюра.
50. Застосування рівняння Ленгмюра для розрахунку граничної адсорбції. Визначення площі молекули адсорбтиву на межі поділу розчин - повітря. Етапи експерименту та розрахунки.
51. Емпіричне рівняння адсорбції Фрейндліха. Визначення констант рівняння Фрейндліха графічним і алгебраїчним методами.
52. Явище змочування. Крайовий кут змочування. Рівняння Юнга. Вибіркове змочування. Теплота змочування.
53. Еквівалентна та вибіркова адсорбція сильних електролітів. Правило Панета-Фаянса.
54. Іонообмінна адсорбція. Іоніти. Застосування (іонітів у фармації і медицині).
55. Хроматографія, суть методу. Використання хроматографії для одержання та аналізу лікарських речовин. Предмет колоїдної хімії. її значення для фармації і медицини.
56. Класифікація дисперсних систем. Зв'язок питомої поверхні із розміром частинок.
57. Методи одержання дисперсних систем і їх очищення (діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація).
58. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Броунівський рух, його кількісні характеристики.
59. Дифузія в дисперсних системах. Закон Фіка. Рівняння Ейнштейна і його застосування для визначення розмірів колоїдних частинок. Осмотичний тиск у дисперсних системах.
60. Седиментаційно-дифузійна рівновага в дисперсних системах. Рівняння Лапласа. Седиментаційна стійкість. Ультрацентрифуга, її застосування для дослідження колоїдних систем. Седиментаційний аналіз дисперсних систем.
61. Оптичні властивості колоїдних розчинів. Ефект Тіндалля. Рівняння Релея. Оптичні методи визначення форми і розмірів частинок дисперсної фази систем.
62. Механізм виникнення електричного заряду колоїдних частинок. Будова подвійного електричного шару. Будова міцели гідрофобного золю.
63. Електрокінетичні явища: електрофорез, електроосмос, потенціал седиментації, потенціал протікання. Практичне застосування цих явищ у медицині і фармації.
64. Кінетична та агрегативна стійкість колоїдних систем. Фактори стійкості.
65. Коагуляція і фактори, що її викликають. Поріг коагуляції, його визначення. Правило Шульце-Гарді. Теорія коагуляції ДЛФО.
66. Складні випадки коагуляції. Колоїдний захист, застосування цього явища при виготовленні лікарських форм.
67. Дисперсні системи з рідким дисперсійним середовищем (суспензії, емульсії). Одержання, властивості, застосування у фармації.
68. Дисперсні системи з газовим дисперсійним середовищем (аерозолі, порошки). Одержання, властивості, застосування у фармації.

69. Колоїдні ПАР, класифікація, застосування у фармації та побуті. Міцелоутворення у розчинах колоїдних ПАР. Критична концентрація міцелоутворення. методи експериментального визначення. Солубілізація.
70. Поняття про ВМР. Класифікація ВМР, застосування ВМР у медицині та фармації.
71. Набрякання і розчинення ВМР. Механізм набрякання. Стадії набрякання. Вплив різних факторів на величину набрякання.
72. В'язкість розчинів ВМР (питома, приведена, характеристична). Віскозіметричний метод визначення молекулярної маси ВМР і біополімерів.
73. Подібність та відмінність у властивостях ліофобних золів і розчинів ВМР.
74. Поліелектроліти: будова, класифікація. Ізоелектрична точка. Вилив рН на набрякання і в'язкість розчинів поліелектролітів.
75. Гелі (драгли). Умови їхнього утворення і вплив на цей процес різних факторів (температури, концентрації електролітів). Застосування драглів у фармації.

12. Рекомендована література

Основна:

1. Фізична та колоїдна хімія: базовий підручник для студентів вищих фармацевтичних навчальних закладів (фармацевтичних факультетів) IV рівня акредитації / В.І.Кабачний, Л.Д.Грицан, Т.О.Томаровська та ін.; за заг.ред. В.І.Кабачного: - 2-ге вид., перероб. та доп. - Харків: Нфау: Золоті сторінки, 2015. - 432 с.
2. Фізична та колоїдна хімія : підручник для студ. вищ. навч. Заклад. / В. І. Гомонай. – Вид. 3-тє. – Вінниця : Нова книга, 2014. – 496 с.
3. Фізична та колоїдна хімія:підручник/Брускова Д.-М.Я., Кущевська Н.Ф., Малишев В.В. – К.:Університет «Україна», 2020. – 530 с
4. Колоїдна хімія:теорії і задачі:Навч. посібник. – Львів: «Магнолія 2006», 2019. –292 с.
5. Фізична хімія:теорія і задачі:Навч. посібник. 3-тє вид. перер. і допов. –Київ: Каравела, 2020. –415 с.

Додаткова література:

1. В.Малишев, Н.Кущевська, Д.М. Брускова. Фізична та колоїдна хімія. – Видавництво «Університет Україна», 2020 – 530 с.
2. Physical and Colloid Chemistry. Problem book : manual for students of higher schools / V.I. Kabachnyu, L. K. Osipenko, L.D. Grytsan et al. – Kharkiv : NUPh, Golden Page, 2016. – 192 p.
3. Медична хімія : підручник / В.П. Музиченко, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська ; за ред. Б.С. Зіменковського. — 3-є вид., випр. — К. : ВСВ «Медицина», 2018. — 496 с.
4. Physical and Colloid Chemistry. Problem book : manual for students of higher schools / V.I. Kabachnyu, L. K. Osipenko, L.D. Grytsan et al. – Kharkiv : NUPh, Golden Page, 2016. – 192 p.
5. Медична хімія : підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. ; за ред. В.О. Калібабчук. – К. : ВСВ «Медицина», 2019. – 336 с.
6. Медична хімія : підручник / В.П. Музиченко, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська ; за ред. Б.С. Зіменковського. – 3-є вид., випр. – К. : ВСВ «Медицина», 2018. – 496 с.
7. Миронович Л.М., Мардашко О.О. Медична хімія. - К.: Каравела, 2007. – 168 с.
8. Мороз А. С. Медична хімія : підручник для студ. вищих навч. мед. закл./ А. С. Мороз, Д. Д. Луцевич, Л. П. Яворська – Вид. 4 . – Вінниця : Нова книга, 2013. – 776 с.

9. Гомонай В. І. Медична хімія : підручник / В. І. Гомонай, С. С. Мільович – Вінниця : Нова книга, 2016. – 672 с.
10. Фізична та колоїдна хімія / С.О. Самойленко, Н.О. Отрошко, О.Ф. Аксьонова, О.В. Добровольська – Х.:Світ книг, 2018. – 340 с.
11. Волошинець В.А. Фізична хімія:Навчальний посібник / В.А. Волошинець, О.В. Решетняк. –Львів: Вид.Львівської політехніки, 2016. – 172 с.
12. Мчедлов-Петросян М.О. Колоїдна хімія: Підручник. 2-ге вид., випр. і доп./ Мчедлов-Петросян М.О., Глазкова О.М., Лебідь В.І., Лебідь О.В., за ред. проф. М.О. Мчедлова-Петросяна. – Х:ХНУ ім. В. Каразіна, 2012. –500 с.
13. Кононський В.І. Фізична та колоїдна хімія. – К.:Каравела, 2017. – 310с.
14. Яцков М.В., Буденкова Н.М., Міхіна О.І. Фізична та колоїдна хімія. Рівне:НУВГПМ, 2016. – 164 с.
15. Волошинець В.А. Фізична та колоїдна хімія. Фізико-хімія дисперсних систем та полімерів: навч. посіб./В.А. Волошинець. – 3-тє вид. перероб. і допов. – Львів: Видавництво «Львівська політехніка», 2017. –200 с.

13. Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/> - матеріали кафедри медичної біології та хімії
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/> - бібліотека ОНМедУ
3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php> - система електронного тестування та електронного журналу ОНМедУ
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
8. www.gmc-uk.org - *General Medical Council (GMC)*
9. www.bundesaerztekammer.de – Німецька медична асоціація