

затверджена на засіданні кафедри хімії високомолекулярних сполук
Протокол № 12 від "11" травня 2018 року

Завідувач кафедри І.Савченко (Савченко І.О.)

Схвалено науково - методичною комісією факультету за напрямом підготовки
0401 Природничі науки, спеціальністю 04010101 Хімія

Голова науково-методичної комісії В.М. Амірханов (Амірханов В.М)

Протокол № ..6...від "...3.0..." 05 2018 року

Голова науково-методичної комісії Р.О.С. (Ройк О.С.)

« 3 » 04 2019 року

Протокол №від "....." 20__ року

Голова науково-методичної комісії _____ (_____)

« ____ » _____ 20__ року

1. Мета дисципліни – вивчення фізико-хімічних властивостей поліелектролітів і виявлення зв'язку між високомолекулярними сполуками природного походження та синтетичними поліелектролітами.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:

- 1.Знати базові теоретичні положення хімії високомолекулярних сполук.
- 2.Знати хімічні та фізико-хімічні властивості представників основних класів полімерів.
- 3.Вміти зобразити формули високомолекулярних сполук.
- 3.Володіти елементарними навичками написання органічних реакцій.
- 4.Володіти базовими знаннями загальної хімії.
5. Володіти навичками операцій в хімічній лабораторії.

3. Анотація навчальної дисципліни. Білки, нуклеїнові кислоти, основи пептидного синтезу. Зв'язок між високомолекулярними сполуками природного походження та синтетичними поліелектролітами. Специфічні властивості поліелектролітів. Класифікація поліелектролітів. Моделі, що використовуються для пояснення фізико-хімічних властивостей поліелектролітів. Полімер-полімерні комплекси, як аналоги біологічних систем. На лабораторних заняттях закріплюються основні теоретичні положення, вивчаються фізико-хімічні властивості поліелектролітів і їх практичне застосування.

4. Завдання: навчальна курсу полягає у розвитку практичних здібностей студентів при освоєнні методів синтезу нових полімерів і полімерних систем, у підготовці студентів до самостійної розробки схем одержання нових полімерних систем із необхідними властивостями.

5. Результати навчання за дисципліною:

Код	Результат навчання	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання поточний контроль (активність під час лабораторних робіт ПтК-1 та контроль самостійної роботи ПтК-2), підсумковий контроль ПсК	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1. Знання				
1.1	1.1.Знати місце біополімерів та поліелектролітів в системі хімічних наук	лекції, самостійні	ПтК-2, ПсК	5

1.2	1.2. Знати класифікацію поліелектролітів	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
1.3	1.3. Знати методи синтезу, хімічні властивості біополімерів та поліелектролітів	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	25
2. Вміння				
2.1	2.1. Знайти у першоджерелах інформацію про методи одержання основних класів високомолекулярних сполук їх фізичні та хімічні властивості;	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
2.2	2.2. Здійснити синтез вибраної високомолекулярної сполуки на основі знайденої методики синтезу	лабораторні, самостійні	ПтК-1	15
2.3	2.3. Здійснювати операції, направлені на вивчення фізико-хімічних властивостей високомолекулярних сполук	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	15
3. Комунікація				
3.1	3.1. Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі органічної хімії ароматичних та гетероциклічних сполук	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
3.2	3.2. Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5

4. Автономність та відповідальність				
4.1	4.1. Вміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворити результати експерименту	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
4.2	4.2. Дотримуватися правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПсК	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни (РНД) із програмними результатами навчання (ПРН):

РНД (код) ПРН	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Знання										
Базові методологічні знання та розуміння основ хімії та суміжних галузей знань	+			+						
Здатність розуміти та інтерпретувати основи фізики та математики на рівні, достатньому для використання їх у різних сферах хімії	+			+						
Знання хімічної термінології та номенклатури, спроможність описувати хімічні дані у символічному вигляді	+	+	+	+						
Знання основних типів хімічних реакцій та їх характеристики		+	+							
Здатність пояснити зв'язок між будовою та властивостями речовин	+	+	+	+						
Знання та розуміння періодичного закону та періодичної системи елементів, здатність описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основ	+	+	+	+						
Знання основних принципів квантової механіки, здатність застосовувати їх для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку	+			+						
Базові знання принципів і процедур фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типового обладнання та приладів				+	+	+			+	+

РНД (код) ПРН	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Знання основ планування та проведення експериментів, методики та техніки приготування розчинів та реагентів				+	+	+			+	+
Знання основних принципів термодинаміки та хімічної кінетики, здатність до їх застосування для рішення практичних задач	+			+						
Здатність описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах		+	+	+	+	+				
Знання основних шляхів синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом		+	+	+	+	+				
Уміння Здійснювати критичний аналіз, оцінювати дані та синтезувати нові ідеї				+			+	+		
Здійснювати експериментальну роботу під керівництвом, з метою перевірки гіпотез та дослідження явищ і хімічних закономірностей					+	+	+	+	+	+
Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.	+				+	+				
Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів.				+			+	+		

РНД (код) ПРН	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.							+	+	+	+
Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.	+			+						
Використовувати свої знання та розуміння на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Готувати розчини та реагенти, планувати та здійснювати хімічні експерименти.					+	+			+	+
Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.	+					+	+	+		
Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.				+			+	+		
Використовувати набуті знання та компетенції з хімії в прикладному полі, базові інженерно-технологічні навички.				+			+	+		
Комунікація Здатність до фахового спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією.				+			+	+	+	+
Вміння коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності залежно від мети спілкування.				+			+	+		
Вміння відображати результати своїх наукових досліджень у письмовому вигляді.				+		+	+	+	+	+
Здатність до презентації результатів своїх досліджень.				+			+	+		
Здатність працювати в міждисциплінарній команді, мати навички міжособистісної взаємодії.				+	+	+	+	+	+	+

РНД (код) ПРН	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.				+		+	+	+	+	+
Автономія та відповідальність Здатність вести професійну діяльність з найменшими ризиками для навколишнього середовища.	+								+	+
Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо на основі етичних міркувань.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Здатність приймати обґрунтовані рішення та рухатися до спільної мети.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання

- 1.1. колоквиум;
- 1.2. активність під час лабораторного заняття та оформлення результатів лабораторного експерименту;
- 1.3. виконання домашньої самостійної роботи;
- 1.4. написання модульної контрольної роботи.

- підсумкове оцінювання

іспит.

7.2. Організація оцінювання (за формами контролю згідно з графіком навчального процесу):

	Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3			
	<i>Min.</i> – 12 бали <i>в</i>	<i>Max.</i> – 20 бали <i>в</i>	<i>Min.</i> – 12 бали <i>в</i>	<i>Max.</i> – 20 бали <i>в</i>	<i>Min.</i> – 12 бали <i>в</i>	<i>Max.</i> – 20 бали <i>в</i>		
Усна відповідь	1	2	1	2	1	2		
Доповнення	1	2	1	2	1	2		
Виконання домашньої самостійної роботи	2	3	1	3	2	3		
Модульна контрольна	8	13						

робота 1								
Модульна контрольна робота 2			9	13				
Модульна контрольна робота 3					8	13		

До іспиту може бути допущений студент, **який виконав усі обов'язкові види робіт**, які передбачаються навчальним планом з дисципліни "Біополімери та поліелектроліти" (а саме: виконання зазначених у програмі домашніх самостійних робіт, написання модульних контрольних робіт, виконання експериментальних лабораторних робіт), **і при цьому** за результатами модульно-рейтингового контролю в семестрі **отримав** за змістові модуля сумарну оцінку в балах не менше 36 балів (критично розрахунковий мінімум при формі підсумкового контролю – іспит).

Для студентів, які набрали впродовж семестру сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум для заліку або критично-розрахунковий мінімум для допуску до іспиту допускається написання реферату за темами доповіді чи самостійної роботи, за які отримана незадовільна оцінка, або перескладання колоквиуму чи МКР, за які отримана незадовільна оцінка, з дозволу деканату (за наявності поважної причини, що не дозволила вчасно та якісно підготуватися до доповіді / колоквиуму / МКР).

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі МКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

7.3. Шкала відповідності оцінок

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою	
90 – 100	5	відмінно / excellent
85 – 89	4	добре / good
75 – 84		
65 – 74	3	задовільно / satisfactory
60 – 64		
0 – 59	2	не задовільно / fail

8. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№ теми	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практ.	С/Р
Частина 1 (теоретична)				
Змістовний модуль 1				
1.1	Предмет і задачі курсу. Специфічні властивості ПЕ. Класифікація.	2		2
1.2	Поліелектроліти природного походження. Білки. Рівні структур-ної організації білкових молекул. Денатурація, ренатурація. Синтез пептидів.	2		4
1.3	Пурінові та піримідинові основи. Нуклеотиди, нуклеозиди Нуклеїнові кислоти. ДНК, РНК.	2		4
1.4	Методи одержання синтетичних ПЕ. Полімераналогічні перетворення. Абіологічний синтез на твердій поверхні. Поліпептидний синтез. Метаболічні перетворення.	2		4
1.5	Ферменти – біологічні каталізатори. Типи ферментів. Механізм дії. Структура ферментів.	2		4
Змістовний модуль 2				
1.6	Утворення розчинів ПЕ. Набухання, як перша стадія розчинення. Специфіка набухання ПЕ. Рівновага Донна на.	2		4
1.7	Гідродинамічні властивості макромолекул в розведених розчинах. Критерій Дебая. Закон Ейнштейна, рівняння Флорі-Фокса, рівняння Марка-Куна-Хувінка. Рівняння Хаггінса.	2		2
1.8	Особливості гідродинамічних властивостей розчинів ПЕ. Методи усунення поліелектролітного ефекту.	2		4
1.9	Складні іонізаційні рівноваги. Рівняння Хандерсена-Хассельбаха.	2		4

1.1 0	Ізоелектрична та ізоіонна точки поліамфоліту. Вплив низькомо-лекулярних електролітів на положення ізоточок	2		2
Змістовний модуль 3				
1.1 1	Полімер-полімерні комплекси. Класифікація та специфіка утворення. Кооперативні системи, кооперативна взаємодія, комплементарні системи.	2		4
1.1 2	Комплекси, що утворенні за рахунок різних типів зв'язків. Поліелектролітні комплекси.	2		4
1.1 3	Нестехіометричні та стехіометричні ПЕК . Моделі ПЕК.	2		4
1.1 4	Гідродинамічна активність біополімерів та їх синтетичних аналогів. Ламінарні та турбулентні потоки.			
1.1 4	Уявлення про явище зниження гідродинамічного опору руху рідини.	2		4
1.1 5	Об'єкти світового океану, що мають гідродинамічну активність. Умови створення синтетичних аналогів гідродинамічноактивних композицій.	2		4
1.1 6	Явище флокуляції. Класифікація відомих флокулянтів. Механізм дії флокулянтів.	2		4
1.1 7	Фізико-хімічні властивості вискоефективних флокулянтів	2		4
Частина 2 (експериментальна)				
<i>Змістовий модуль 1.</i>				
2.1	Поліелектроліти природного походження. Білки. Рівні структур-ної організації білкових молекул. Денатурація, ренатурація. Синтез пептидів.		4	4
2.2	Методи одержання синтетичних ПЕ . Полімераналогічні пере-творення. Абіологічний синтез на твердій поверхні. Поліпептидний синтез. Метаболічні перетворення.		6	2
<i>Змістовий модуль 2.</i>				

2.3	Особливості гідродинамічних властивостей розчинів ПЕ. Методи усунення поліелектролітного ефекту.		4	2
2.4	Складні іонізаційні рівноваги. Рівняння Хандерсена-Хассельбаха.		2	2
2.5	Визначення констант дисоціації двохошовної полікислоти		6	2
Змістовий модуль 3.				
2.6	Комплекси, що утворенні за рахунок різних типів зв'язків. Поліелектролітні комплекси. Методи дослідження		4	2
2.7	Об'єкти світового океану, що мають гідродинамічну активність. Умови створення синтетичних аналогів гідродинамічноактивних композицій.		4	2
2.8	Фізико-хімічні властивості високоефективних флокулянтів. Визначення ефективності флокуляції каолінових дисперсій високомолекулярними флокулянтами.		4	2
	ВСЬОГО	34	34	80

Загальний обсяг **144 год.**, у тому

числі:

Лекцій – **34 год.**,

Практичні роботи – **34 год.**

Самостійна робота – **80 год.**

Рекомендована література:

Рекомендована література:

Основна: (Базова)

1. Кучеренко М.Є. "Біохімія", Київ, "Либідь", 1995.
2. Ленинджер А. Основы биохимии. – М.: Мир, 1985. Т.1. – 366с.
3. Моравец Г. "Макромолекулы в растворе".
4. Овчинников Ю.А. Биорганическая химия. Москва "Просвещение", 1987.
5. Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артахов В.Г. Биохимия. Издательство Воронежского государственного университета, 2002 г.
6. Руководство к лабораторным занятиям по биорганической химии. Под редакцией Н.А. Тюкавкиной. Москва "Медицина" 1985.
7. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. – Москва.: Академия, 1965 – 772 с.
8. Тенфорд. Физическая химия полимеров - Москва. "Химия", 2003 – 367 с.
9. Платэ, Н.А. Макромолекулярные реакции. / Н.А. Платэ, Л.Д. Литманович, О.В. Ноа. — М.: Химия, 1977. — 255 с.
10. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения.- М.: Высшая школа, 1992. -512 с. Дж.
11. Нижник В.В. Фізична хімія полімерів. – Київ 2009, 424
12. Бектуров Е.А., Бимендина Л.А. Полимерные комплексы и катализаторы. Изд. Наука Казахской ССР, 1982, 192с..
13. Френкель С.Я. Физика сегодня и завтра. Л. 1973, 176 с.
14. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. Издательство наука. М. 1974. 711с.

Додаткова:

1. Платэ, Н.А. Макромолекулярные реакции в расплавах и смесях полимеров / Н.А. Платэ, А.Д. Литманович, Я.В. Кудрявцев — М.: Наука, 2008. — 380 с.
2. Оудиан, Дж. Основы химии полимеров / Дж. Оудиан. Пер. с англ. — М.: Мир, 1974. — 614 с.
3. Овчинников Ю.А. Биорганическая химия М. Просвещение, 1987, 815с.
4. Шульц Г., Ширмер Р. Принципы структурной организации белков. – Москва, 1985, 354с.

В тому числі й інтернет ресурси