

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра органічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи



Наталія Усенко
Наталія УСЕНКО

«26» 06 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ХІМІЯ ЛІПІДІВ
ТА МЕМБРАННИХ ПРОЦЕСІВ**

для здобувачів освіти

галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	102 Хімія
освітній рівень	магістр
освітня програма	Хімія
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2024/2025
Семестр	II
Кількість кредитів	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: **Пивоваренко Василь Георгійович**

Пролонговано: на 2025/2026 н. р. _____ (_____) «__» _____ 2025 р.

на 2026/2027 н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

Розробник:

Пивоваренко Василь Георгійович, доктор хімічних наук, професор, професор кафедри органічної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри органічної хімії

 Олександр ГРИГОРЕНКО

Протокол № 15 від 13 березня 2024 року

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 8 від 9 квітня 2024 року

Голова науково-методичної комісії  Олександр РОЇК

«9» квітня 2024 року

1. Метою навчальної дисципліни «Хімія ліпідів та мембранних процесів» є засвоєння студентами базових понять про ліпіди – важливий клас природних сполук, про їх знаходження у природних об'єктах, добування, хімічний та біосинтез, фізичні, хімічні та окремі біологічні властивості, а також про практичне застосування, їх роль та місце серед інших природних сполук; знання студентами методів добування, хімічного синтезу, фізичних, хімічних та окремих біологічних властивостей, практичного застосування ліпідів; розуміння студентами місця ліпідів серед інших класів природних сполук; розуміння ролі ліпідів у природі, науці, техніці та побуті; вміння оцінити зони концентрації органічної сполуки у клітині організму на основі аналізу її хімічної будови.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- 2.1. Знати основи загальної, неорганічної, органічної та фізичної хімії в межах освітньої програми «Бакалавр» за спеціальністю «Хімія».
- 2.2. Володіти комп'ютерними програмами, пов'язаними із обробкою та представленням результатів досліджень органічних сполук.
- 2.3. Володіти навичками пошуку необхідної інформації в науковій літературі, наукометричних базах та інтернет-просторі.

3. Анотація навчальної дисципліни. Навчальна дисципліна «Хімія ліпідів та мембранних процесів» призначена для вивчення ліпідів, їх структури та функцій. Ліпіди є одним з ключових складових організмів. Проводиться розгляд структури простих та складних ліпідів, їх знаходження у природних об'єктах, добування, хімічний та біосинтез, фізичні, хімічні та окремі біологічні властивості, а також практичне застосування. Зокрема, розглядаються наноструктури ліпідів у водних розчинах, у т. ч. в живих організмах: моношари, бішарові утворення, міцели, ліпосоми та ліпопротеїни. Розглядаються фізико-хімічні властивості ліпідних мембран, зокрема – транспорт природних речовин крізь мембрани та будови клітинної стінки різних типів організмів. Проводиться розгляд найважливіших класів ліпідних метаболітів: простагландинів, тромбоксанів та лейкотриєнів – їх хімічний та біосинтез, біологічна активність та практичне значення.

4. Завдання.

Опанувавши курс, студент повинен:

- знати молекулярну будову основних класів ліпідів, їх хімічні і фізичні властивості та методи синтезу;
- знати хімічні властивості, молекулярну будову природних жирних кислот та методи їх синтезу;
- мати уявлення про склад, властивості та структуру ліпідних агрегатів, таких як міцели, бішарові мембрани, кубічні фази тощо;
- мати уявлення про динаміку ліпідних молекул у бішарових мембранах;
- знати механізми транспорту речовини крізь бішарову ліпідну мембрану;
- знати механізми біосинтезу та біодеградації ліпідів та їх метаболітів.

Навчальна дисципліна спрямована на досягнення наступних загальних та спеціальних (фахових) компетентностей:

ЗК1 (знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності),

ЗК2 (здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями),

ЗК3 (здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу),

ЗК7 (здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології),

ЗК9 (здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)),

ЗК12 (здатність працювати автономно),

ЗК14 (здатність до пошуку, критичного аналізу та обробки інформації з різних джерел),

ФК1 (здатність використовувати закони, теорії та концепції хімії у поєднанні із відповідними математичними інструментами для опису природних явищ),

ФК2 (здатність будувати адекватні моделі хімічних явищ, досліджувати їх для отримання нових

висновків та поглиблення розуміння природи, в тому числі з використанням методів молекулярного, математичного і комп'ютерного моделювання),
 ФК8 (здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в галузі хімії, вибирати напрями та відповідні методи для їх розв'язання на основі розуміння сучасної проблематики досліджень в галузі хімії та беручи до уваги наявні ресурси),
 ФК9 (здатність обирати оптимальні методи та методики дослідження).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результати навчання (1. знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форма (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання*	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результати навчання			
1.1	Знати молекулярну будову основних класів ліпідів, їх хімічні і фізичні властивості та методи синтезу	Лекції, самостійні роботи	<i>КР, ОДР</i>	10
1.2	Знати хімічні властивості, молекулярну будову природних жирних кислот та методи їх синтезу			12
1.3	Мати уявлення про склад, властивості та структуру ліпідних агрегатів, таких як міцели, бішарові мембрани, кубічні фази тощо		<i>КР, ОДР, іспит</i>	15
	1.4			Мати уявлення про динаміку ліпідних молекул у бішарових мембранах
2.1	Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення задач щодо одержання, ідентифікації та дослідження ліпідів		<i>КР, ОДР</i>	12
2.2	Здійснювати систематизацію та критичний аналіз даних у дослідженні ліпідів			8
2.3	Знати механізми транспорту речовини крізь бішарову ліпідну мембрану			10
3.1	Володіти навичками публічної мови та ведення дискусії з колегами та цільовою аудиторією	Лекції	<i>ОДР, іспит</i>	5
3.2	Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології для спілкування, обміну та інтерпретації даних	Лекції, самостійні роботи	<i>КР, ОДР, іспит</i>	6
4.1	Брати на себе відповідальність за планування та виконання експериментів			5
4.2	Уміти вчитись самостійно для безперервного професійного розвитку в області хімії ліпідів	Самостійні роботи		5

* *Контрольні роботи (КР)*

* *Обов'язкові домашні (самостійні) роботи (ОДР)*

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання (назва)	Результати навчання дисципліни (код)											
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	
P1. Знати та розуміти наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук.	+	+	+	+	+							
P2. Глибоко розуміти основні факти, концепції, принципи теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми, використовувати їх для розв'язання складних задач і проблем, а також проведення досліджень з відповідного напрямку хімії.	+	+	+	+								
P6. Знати методологію та організації наукового дослідження.					+	+	+	+	+	+	+	
P9. Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними.					+	+	+	+	+	+	+	
P13. Аналізувати наукові проблеми та пропонувати їх вирішення на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо.					+	+	+	+	+	+	+	
P14. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.	+	+	+	+	+	+	+					

7. Схема формування оцінки

Оцінка за дисципліну складається із суми балів семестрового оцінювання та балів за іспит

7.1. Форми оцінювання студентів:

Семестрове оцінювання

1. модульні контрольні роботи (2) – по 20 балів (МКР)

2. обов'язкові домашні (самостійні) роботи (2) – по 10 балів (ОДР)

Підсумкове оцінювання – письмовий іспит – 40 балів (ПІ)

Іспит проводиться у письмовій формі. Мінімальна кількість балів, необхідна для позитивного оцінювання результатів іспиту – 24 (якщо робота оцінена на 23 і менше балів, іспит вважається нескладеним і студент отримує оцінку «незадовільно»).

До іспиту може бути допущений студент, який виконав усі обов'язкові види робіт, які передбачаються навчальним планом з дисципліни "Вибрані розділи координаційної хімії перехідних металів" (а саме: виконання зазначених у програмі 2 домашніх самостійних робіт (ОДР), написання модульних контрольних робіт (МКР), і при цьому за результатами модульно-рейтингового контролю в семестрі отримав сумарну оцінку в балах не менше 36 балів (критично розрахунковий мінімум при формі підсумкового контролю – іспит).

Умови допуску до іспиту: сумарна кількість балів за формами поточного контролю не менше 36.

7.2. Організація оцінювання:

КР студенти пишуть наприкінці відповідної частини курсу. Мінімальна оцінка кожної КР дорівнює 12 балам. Якщо робота одержала 11 або менше балів, то викладач може призначити новий термін написання КР. У випадку невиконання або неналежного виконання КР (сума одержаних за 2 КР балів є меншою за 24) студент може бути не допущений до іспиту.

ОДР виконуються студентами протягом періоду, що виділений на опанування відповідної частини курсу та мають бути передані викладачу на перевірку та оцінку до закінчення цієї частини. Мінімальна оцінка кожної ОДР дорівнює 6 балам. Якщо робота одержала 5 або менше балів, або вчасно не передана викладачу на перевірку, то викладач може змінити завдання та призначити нові терміни здачі ОДР. У випадку невиконання або неналежного виконання ОДР (сума одержаних за 2 ОДР балів менше 12), студент може бути не допущений до іспиту.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень / Marks
Відмінно / Excellent	90–100
Добре / Good	75–89
Задовільно / Satisfactory	60–74
Незадовільно / Fail	0–59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№ лекції	Назва лекції	лек-ції	самот. робота
ЧАСТИНА 1.			
1	Вступ. Ліпіди, їх класифікація. Основні структурні компоненти ліпідів. Практичне значення ліпідів. Добування ліпідів.	2	4
2	Ацилгліцерини. Глікозилдіацилгліцерини. Воски, кутини та естери стероїдів. Виробництво і практичне застосування в Україні та в світі.	2	4
3	Фосфогліцериди та фосфатидилові естери. Сфінголіпіди, цераміди, гангліозиди. Ліпіди з етерним зв'язком.	2	4
4	Жирні кислоти, що входять до складу ліпідів, їх класифікація та номенклатура. Насичені, моноєнові та полієнові жирні кислоти, метиленрозділені та супряжені полієнові кислоти. Розгалужені, циклічні та оксигеновані кислоти. Незамінні жирні кислоти.	4	8
	Контрольна робота 1		
ЧАСТИНА 2.			
5	Біосинтез жирних кислот. Біосинтез ліпідів.	2	4
6	Аналіз ліпідів. Визначення ліпідів. Визначення кислот, спиртів та альдегідів. Ферментативне дезацилювання ліпідів. Стереоспецифічний аналіз фосфогліцеридів. Виділення індивідуальних ліпідів.	4	4
7	Синтез ліпідів. Синтез моно-, ди-, та тригліцеридів. Отримання хіральных гліцеридів. Синтез естерів фосфатидової кислоти.	2	8
8	Ліпідні міцели. Моноламельярні та мультиламельярні ліпідні везикули. Ліпосоми та ліпопротеїни, їх будова та функції в організмі людини.	2	4
	Контрольна робота 2		

ЧАСТИНА 3.			
9	Мембрани. Біологічна роль клітинних мембран та їх будова. Склад клітинних мембран. Ліпідні компоненти мембран. Білкові компоненти мембран.	2	4
10	Дослідження міцелоутворення, концентрації та гідратації міцел. Дослідження бішарових ліпідних везикул: термотропні та хемотропні фазові перетворення ліпідного бішару. Дослідження доменної структури бішару, поверхневого, дипольного та трансмембранного потенціалу ліпідних везикул. Дослідження процесу запрограмованої смерті (апоптозу) клітини.	3	8
11	Синтез мембран та вивчення їх біологічних властивостей. Транспорт речовин через клітинну мембрану. Будова клітинної стінки бактерії.	2	4
12	Простагландини, тромбокساني, лейкотриєни, їх будова та функції. Джерела отримання та практичне значення простагландинів. Хімічний синтез і біосинтез простагландинів та лейкотриєнів. Виробництво і практичне застосування в Україні та в світі.	2	5
	Контрольна робота 3		
	УСЬОГО	28 + 1 ГОД КОНС.	61

Загальний обсяг – **90** годин, у тому числі:

Лекцій – **28** годин;

Консультації – **1** година;

Самостійна робота – **61** година.

9. Рекомендовані джерела

Основні

1. Gunstone F.D., Harwood J.L., Dijkstra A.J. The Lipid Handbook with CD-ROM. 3rd ed. – CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton London New York, 2007. – 808 p.
2. Nelson D., Cox M. Fundamentals of Leninger Biochemistry; 7th ed. – New York, 2017. – 3270 p.
3. Gennis R.B. Biomembranes: Molecular Structure and Function. – Springer Science & Business Media, 2013. – 533 p.
4. Haugland R.P. Handbook of Fluorescent Probes and Research Products. 9th Ed. – Molecular Probes, 2002 Eugen, OR, USA.
5. Demchenko A.P. Introduction to Fluorescence Sensing. – Springer, 2009. – 586 p.
6. Loew L. M. Spectroscopic Membrane Probes. – Boca Raton, CRC Press. 1988. – 297 p.
7. Пивоваренко В.Г. Синтез, будова і властивості багатоканальних флуоресцентних зондів на основі 1,3-діариліденкетонів, дициклопентано[b,e]піридинів та 3-гідроксихромонів. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора хімічних наук. – Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2007. – 580 с.

Додаткові

Wikipedia (<https://en.wikipedia.org/wiki/Lipid>).

10. Додаткові ресурси (детальний план занять, питання на контрольні роботи та іспит).

Частина 1

Лекція 1. Вступ. Ліпіди, їх класифікація. Основні структурні компоненти ліпідів. Практичне значення ліпідів. Добування ліпідів.

Завдання для самостійної роботи

Ліпіди, їх класифікація. Основні структурні компоненти ліпідів. Практичне значення ліпідів. Добування ліпідів.

Лекція 2. Прості ліпіди. Ацилгліцерини. Глікозилдіацилгліцерини. Воски, кутини та естери стероїдів. Основні структурні компоненти ліпідів. Практичне значення ліпідів. Добування ліпідів.

Завдання для самостійної роботи

Прості ліпіди. Ацилгліцерини. Глікозилдіацилгліцерини. Воски, кутини та естери стероїдів. Основні структурні компоненти ліпідів. Практичне значення ліпідів. Добування ліпідів.-Приклади структур восків, кутинів та естерів стероїдів.

Лекція 3. Фосфогліцериди та фосфатидилові естери. Сфінголіпіди, цераміди, гангліозиди. Ліпіди з етерним зв'язком.

походження.

Завдання для самостійної роботи

Фосфогліцериди та фосфатидилові естери. Сфінголіпіди, цераміди, гангліозиди. Ліпіди з етерним зв'язком. Вивчити структури фосфогліцеридів та фосфатидилових естерів, сфінголіпідів, церамідів та гангліозидів.

Лекція 4. Жирні кислоти, що входять до складу ліпідів, їх класифікація та номенклатура. Насичені, моноєнові та полієнові жирні кислоти, метиленрозділені та супряжені полієнові кислоти. Розгалужені, циклічні та оксигеновані кислоти. Незамінні жирні кислоти.

Завдання для самостійної роботи

Жирні кислоти, що входять до складу ліпідів, їх класифікація та номенклатура. Насичені, моноєнові та полієнові жирні кислоти, метиленрозділені та супряжені полієнові кислоти. Розгалужені, циклічні та оксигеновані кислоти. Незамінні жирні кислоти. Вивчити структури жирних кислот, що входять до складу ліпідів.

Частина 2

Лекція 5. Біосинтез жирних кислот. Біосинтез ліпідів.

Завдання для самостійної роботи

Біосинтез жирних кислот. Біосинтез ліпідів. Вивчити схему біосинтезу жирних кислот.

Лекція 6. Аналіз ліпідів. Визначення ліпідів. Визначення кислот, спиртів та альдегідів. Ферментативне дезацильовання ліпідів. Стереоспецифічний аналіз фосфогліцеридів. Виділення індивідуальних ліпідів.

Завдання для самостійної роботи

Аналіз ліпідів. Визначення ліпідів. Визначення кислот, спиртів та альдегідів. Ферментативне дезацильовання ліпідів. Стереоспецифічний аналіз фосфогліцеридів. Виділення індивідуальних ліпідів. ЯМР спектроскопія індивідуальних ліпідів.

Лекція 7. Синтез ліпідів. Синтез моно-, ди-, та тригліцеридів. Отримання хіральных гліцеридів. Синтез естерів фосфатидової кислоти.

Завдання для самостійної роботи

Синтез ліпідів. Синтез моно-, ди-, та тригліцеридів. Отримання хіральных гліцеридів. Синтез естерів фосфатидової кислоти. Додатково: методи отримання хіральных гліцеридів.

Лекція 8. Ліпідні міцели. Моноламельярні та мультіламельярні ліпідні везикули. Ліпосоми та ліпопротеїни, їх будова та функції в організмі людини.

везикули.

Завдання для самостійної роботи

Ліпідні міцели. Моноламельярні та мультіламельярні ліпідні везикули. Ліпосоми та ліпопротеїни, їх будова та функції в організмі людини.

Частина 3

Лекція 9. Мембрани. Біологічна роль клітинних мембран та їх будова. Склад клітинних мембран.

Ліпідні компоненти мембран. Білкові компоненти мембран.

Завдання для самостійної роботи

Мембрани. Біологічна роль клітинних мембран та їх будова. Склад клітинних мембран. Ліпідні компоненти мембран. Білкові компоненти мембран.

Лекція 10. Дослідження міцелоутворення, концентрації та гідратації міцел. Дослідження бішарових ліпідних везикул: термотропні та хемотропні фазові перетворення ліпідного бішару. Дослідження доменної структури бішару, поверхневого, дипольного та трансмембранного потенціалу ліпідних везикул. Дослідження процесу запрограмованої смерті (апоптозу) клітини.

Завдання для самостійної роботи

Дослідження міцелоутворення, концентрації та гідратації міцел. Дослідження бішарових ліпідних везикул: термотропні та хемотропні фазові перетворення ліпідного бішару. Дослідження доменної структури бішару, поверхневого, дипольного та трансмембранного потенціалу ліпідних везикул. Дослідження процесу запрограмованої смерті (апоптозу) клітини.

Лекція 11. Синтез мембран та вивчення їх біологічних властивостей. Транспорт речовин через клітинну мембрану. Будова клітинної стінки бактерії.

Завдання для самостійної роботи

Синтез мембран та вивчення їх біологічних властивостей. Транспорт речовин через клітинну мембрану. Будова клітинної стінки бактерії.

Лекція 12. Простагландини, тромбоксани, лейкотриєни та родинні сполуки, їх будова та функції в організмі людини. Джерела отримання та практичне значення простагландинів. Хімічний синтез і біосинтез простагландинів та лейкотриєнів.

Завдання для самостійної роботи 8 год. Простагландини, тромбоксани, лейкотриєни та родинні сполуки, їх будова та функції в організмі людини. Джерела отримання та практичне значення простагландинів. Хімічний синтез і біосинтез простагландинів та лейкотриєнів.

Контрольні запитання та завдання до частини 1:

1. Означення простих ліпідів. Перерахувати природні джерела восків.
2. Основні класи простих ліпідів. Навести конкретні приклади. Приклад представника класу восків, похідного енолу.
3. Джерела добування тригліцеридів.
4. sn-Номенклатура ліпідів. Дати приклад хірального діацилгліцерину і назвати його
5. Структурна формула холестерину.
6. Класифікація складних ліпідів.
7. Представити структури фосфогліцероліпідів.
8. Представити структури глікогліцероліпідів.
9. Структурні формули сфінганіну та сфінгозину.
10. Представити структури фосфосфінголіпідів.
11. Представити структури глікосфінгліпідів.
12. Що таке гангліозиди? Дати означення, написати приклади структур.
13. У яких хімічних формах перебувають ліпофільні залишки R гліцероліпідів?
14. Скорочене написання формул насичених і ненасичених жирних кислот.
15. Структурні формули лінолевої, ліноленової та арахідонової кислот.
16. Навести приклад структури мінорної жирної кислоти, фітанової кислоти.
17. Структурна формула біотину. Схеми біохімічних реакцій за участю біотину.
18. Структурна формула коферменту А.
19. Механізми біохімічних перетворень за участю коферменту А. зобразити форми ацильного залишку під час його атаки нуклеофілом та С-електрофілом.

Контрольні запитання та завдання до частини 2:

1. Схеми біосинтезу пальмітинової кислоти.
2. Назви ферментів і способів їх застосування в аналізі структури ліпідів.
3. Яку інформацію про будову молекули ліпиду та її оточення отримують методами ^1H -ЯМР та ^{13}C -ЯМР спектроскопії ліпідів?
4. Яку інформацію про будову молекули ліпиду отримують методом мас-спектрометрії ліпідів?
5. Переваги і недоліки методу хроматомас-спектрометрії ліпідів у порівнянні з мас-спектрометрією.
6. Яку інформацію про будову молекули ліпиду отримують методом УФ спектроскопії ліпідів?
7. Яку інформацію про будову молекули ліпиду отримують методом ІЧ спектроскопії ліпідів?
8. Приклад схеми синтезу олеїнової кислоти.
9. Приклад схеми синтезу дипальмітоїл-3-(O - β - D -глюкопіранозил)- sn -гліцерину.
10. Приклад схеми синтезу дипальмітоїлфосфатидилетаноламіну.
11. Схеми кислотного гідролізу дипальмітоїлфосфатидилсерину.
12. Схемалужного гідролізу дипальмітоїлфосфатидилгліцерину.
13. Схеми і механізми взаємодії трипальмітоїлгліцерину з безводним метанолом та натрієм.
14. Схеми перетворення 1,3-дистеароїл-2-олеїлгліцерину у присутності метилату натрію.
15. Хімічні процеси в одержанні маргарину.
16. Схеми будови прямої і оберненої міцели. У кожному разі вказати тип середовища.
17. Що таке критична концентрація міцелоутворення?
18. Приклади катіонного, аніонного та нейтрального детергентів.
19. Склад і схеми будови ліпопротеїнів.
20. Як відрізняються ліпопротеїни високої, середньої, низької та дуже низької густини?

Контрольні запитання та завдання до частини 3:

1. Фазові термотропні переходи дипальмітоїлфосфатидилхолінової мембрани.
2. Електричні потенціали ліпідної мембрани (3 типи).
3. Будова клітинної мембрани та її складові.
4. Будова клітинної стінки грам-позитивної та грам-негативної бактерії.
5. Будова стінки клітини рослин та тварин.
6. Склад пептидоглікану клітинної стінки бактерії. Вказати спосіб з'єднання пептиду з вуглеводом.
7. Види транспорту речовини крізь клітинну мембрану.
8. Описати процес дифузії нейтральних молекул та йонів.
9. Що таке полегшена дифузія. Вказати залежність її швидкості від концентрації речовини.
10. Що таке активний транспорт. Від чого залежить швидкість активного транспорту. Для яких речовин він реалізується.
11. Піноцитоз і його різновиди.
12. Фагоцитоз.
13. Формули простагландинів, тромбоксанів та лейкотриєнів.
14. Біологічна активність простагландинів та їх практичне використання.
15. Простагландини та лейкотриєни в природі.
16. Хімічний синтез простагландинів та їх біологічно активних аналогів.
17. Схеми біосинтезу простагландинів.
18. Схеми біосинтезу лейкотриєнів.

Питання на іспит:

1. Означення простих ліпідів. Перерахувати природні джерела восків.
2. Основні класи простих ліпідів. Навести конкретні приклади. Приклад представника класу восків, похідного енолу.
3. Джерела добування тригліцеридів.

4. sn-Номенклатура ліпідів. Дати приклад хірального діацилгліцерину і назвати його
5. Структурна формула холестерину.
6. Класифікація складних ліпідів.
7. Представити структури фосфогліцероліпідів.
8. Представити структури глікогліцероліпідів.
9. Структурні формули сфінганіну та сфінгозину.
10. Представити структури фосфосфінголіпідів.
11. Представити структури глікосфінголіпідів.
12. Що таке гангліозиди? Дати означення, написати приклади структур.
13. У яких хімічних формах перебувають ліпофільні залишки R гліцероліпідів?
14. Скорочене написання формул насичених і ненасичених жирних кислот.
15. Структурні формули лінолевої, ліноленової та арахідонової кислот.
16. Навести приклад структури мінорної жирної кислоти, фітанової кислоти.
17. Структурна формула біотину. Схеми біохімічних реакцій за участю біотину.
18. Структурна формула коферменту А.
19. Механізми біохімічних перетворень за участю коферменту А. Зобразити форми ацильного залишку під час його атаки нуклеофілом та С-електрофілом.
20. Схема біосинтезу пальмітинової кислоти.
21. Назви ферментів і способів їх застосування в аналізі структури ліпідів.
22. Яку інформацію про будову молекули ліпиду та її оточення отримують методами ¹H-ЯМР та ¹³C-ЯМР спектроскопії ліпідів?
23. Яку інформацію про будову молекули ліпиду отримують методом мас-спектрометрії ліпідів?
24. Переваги і недоліки методу хроматомас-спектрометрії ліпідів у порівнянні з мас-спектрометрією.
25. Яку інформацію про будову молекули ліпиду отримують методом УФ спектроскопії ліпідів?
26. Яку інформацію про будову молекули ліпиду отримують методом ІЧ спектроскопії ліпідів?
27. Приклад схеми синтезу олеїнової кислоти.
28. Приклад схеми синтезу дипальмітоїл-3-(О-β-D-глюкопіранозил)-sn-гліцерину.
29. Приклад схеми синтезу дипальмітоїлфосфатидилетаноламіну.
30. Схема кислотного гідролізу дипальмітоїлфосфатидилсерину.
31. Схемалужного гідролізу дипальмітоїлфосфатидилгліцерину.
32. Схема і механізм взаємодії трипальмітоїлгліцерину з безводним метанолом та натрієм.
33. Схема перетворення 1,3-дистеароїл-2-олеїлгліцерину у присутності метилату натрію.
34. Хімічні процеси в одержанні маргарину.
35. Схема будови прямої і оберненої міцели. У кожному разі вказати тип середовища.
36. Що таке критична концентрація міцелоутворення?
37. Приклади катіонного, аніонного та нейтрального детергентів.
38. Склад і схема будови ліпопротеїнів.
39. Як відрізняються ліпопротеїни високої, середньої, низької та дуже низької густини?
40. Фазові термотропні переходи дипальмітоїлфосфатидилхолінової мембрани.
41. Електричні потенціали ліпідної мембрани (3 типи).
42. Будова клітинної мембрани та її складові.
43. Будова клітинної стінки грам-позитивної та грам-негативної бактерії.
44. Будова стінки клітини рослин та тварин.
45. Склад пептидоглікану клітинної стінки бактерії. Вказати спосіб з'єднання пептиду з вуглеводом.
46. Види транспорту речовини крізь клітинну мембрану.
47. Описати процес дифузії нейтральних молекул та йонів.
48. Що таке полегшена дифузія. Вказати залежність її швидкості від концентрації речовини.
49. Що таке активний транспорт. Від чого залежить швидкість активного транспорту. Для яких речовин він реалізується.
50. Піноцитоз і його різновиди.

51. Фагоцитоз.
52. Формули простагландинів, тромбоксанів та лейкотриєнів.
53. Біологічна активність простагландинів та їх практичне використання.
54. Простагландини та лейкотриєни в природі.
55. Хімічний синтез простагландинів та їх біологічно активних аналогів.
56. Схема біосинтезу простагландинів.
57. Схема біосинтезу лейкотриєнів.