

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

КАФЕДРА ХІМІЇ І ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
(ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ)

з дисципліни «Газохімія»

Укладач: к.х.н., доцент Кустовська А.Д.
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б. викладача)

Модуль № 1 «Будова і реакційна здатність органічних молекул»

Лекція 1.1. Класифікація номенклатура і ізомерія органічних сполук

План

1. Класифікація органічних сполук
2. Номенклатура органічних сполук
3. Ізомерія
4. Типи органічних кислот і основ

Зміст лекції

Класифікація органічних сполук. Аліфатичні і ароматичні, аліциклічні органічні сполуки. Номенклатура органічних сполук. Систематична, раціональна і тривіальна номенклатури. Способи утворення назв органічних сполук. Номенклатура вуглеводнів, похідних вуглеводнів, ароматичних сполук.

Структурна ізомерія. Просторова ізомерія. Способи зображення просторової будови. Ізомерія оптична, геометрична, конформаційна. Кислотність і основність за теорією Бренстеда. Типи органічних кислот і основ. Кислоти і основи Льюїса. Методи встановлення будови органічних сполук

Лекція 1.2. Механізми органічних реакцій

План

1. Будова атому
2. Типи хімічних зв'язків
3. Поняття про механізм реакцій
4. Способи зображення органічних молекул

Зміст лекції

Будова атому з точки зору квантово-механічних уявлень. Типи хімічних зв'язків. Квантово-хімічні основи теорії хімічного зв'язку.

Поняття про механізм реакцій. Типи органічних реакцій. Проміжні активні частинки: карбокатиони, карбоаніони, вільні радикали. Поняття про стабільність проміжних активних частинок. Способи зображення органічних молекул.

Лекція 1.3. Вуглеводні і їх властивості

План

1. Алкани
2. Алкени
3. Алкіни

4. Алкадієни

Зміст лекції

Алкани. Гомологічний ряд, загальна формула, ізомерія. Фізичні властивості алканів, закономірності їх зміни в гомологічному ряду. Хімічні властивості. Реакції радикального заміщення. Ланцюгові реакції. Циклоалкани.

Алкени. Гомологічний ряд, структурна та просторова ізомерія. Фізичні та хімічні властивості. Електрофільне приєднання. Полімеризація.

Алкїни. Гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура. Природа потрійного зв'язку. Фізичні та хімічні властивості.

Алкадієни. Класифікація, ізомерія.

Бензол і його похідні. Класифікація. Одно ядерні арили. Гомологічний ряд бензолу. Поняття ароматичності. Реакції електрофільного заміщення у бензольному ядрі: алкилювання, ацилювання, галогенування, нітрування, сульфонування. Механізм цих реакцій, σ - та π -комплекси. Багатоядерні ароматичні вуглеводні

Лекція 1.4. Похідні вуглеводнів

План

1. Аміни
2. Спирти
3. Карбонільні сполуки

Зміст лекції

Аміни. Класифікація. Номенклатура. Ізомерія. Методи добування первинних, вторинних та третинних амінів. Основність амінів.

Спирти. Класифікація, ізомерія, номенклатура, методи добування. Фізичні властивості. Кислотність: реакції з лугами, лужними металами, метало-органічними сполуками. Нуклеофільне заміщення гідроксилу. Окислення спиртів. Внутрішня та міжмолекулярна дегідратація спиртів.

Карбонільні сполуки Класифікація. Будова карбонільної групи. Ізомерія. Номенклатура. Особливі властивості альдегідів. Порівняльна характеристика властивостей альдегідів і кетонів.

Лекція 1.5. Карбонові кислоти та їх похідні

План

1. Моно- і дикарбонові кислоти
2. Функціональні похідні карбонових кислот

Зміст лекції

Моно- і дикарбонові кислоти. Класифікація. Монокарбонові кислоти. Ізомерія. Номенклатура. Будова карбоксильної групи. Вплив замісників на кислотні властивості. Фізичні властивості (вплив водневих зв'язків). Методи добування. Миючі засоби (мила).

Функціональні похідні карбонових кислот, їх властивості. Солі. Естери. Амідні. Галогенгідриди і ангідриди карбонових кислот: гідроліз, добування на їх основі естерів, амідів, гідроксамових кислот і азидів. Нітрили та амідні, їх взаємне перетворення..

Модуль № 2 «Будова та біологічні функції природних сполук»

Лекція 2.1. Головні класи біомолекул. Будова і амінокислотний склад білків

План

1. Головні класи біомолекул
2. Амінокислоти
3. Якісні реакції на амінокислоти

Зміст лекції

Головні класи біомолекул. Білки, вуглеводи, нуклеїнові кислоти, ліпіди, вітаміни, гормони, мінеральні елементи, вода.

Амінокислоти. Будова і номенклатура. Класифікація амінокислот за природою радикала, за будовою бічного радикалу, за полярністю бічного радикалу, за кислотністю/основністю. Оптична ізомерія амінокислот. Цвітеріон і ізоелектрична точка. Розділення амінокислот електрофорезом. Утворення пептидних зв'язків, ди- і поліпептиди. Якісні реакції на пептидні зв'язки. Якісні реакції на амінокислоти.

Лекція 2.2. Структурна організація білкових молекул

План

1. Хімічні зв'язки в білкових молекулах
2. Фізико-хімічні властивості білків
3. Визначення структури білків
4. Хімічний синтез білків

Зміст лекції

Хімічні зв'язки в білкових молекулах. Первинна структура білків. Номенклатура пептидів. Вторинна структура білків. α -спіраль, β -Структури. Третинна структура білків – глобулярна, фібрільна. Четвертинна структура білків. Доменні білки. Фізико-хімічні властивості білків. Кислотно-основні властивості білків. Розчинність білків. Денатурація білків – оборотна і необоротна. Хімічна активність білків. Прості і складні білки.

Визначення структури білків. Розшифровка первинної структури білків і пептидів. Ідентифікація N- і C-кінцевих амінокислот. Фрагментація поліпептидного ланцюга. Визначення амінокислотних послідовностей у пептидах (розкладання за Едманом).

Синтез білків. Захист і зняття захисту з функціональних груп. Твердофазний синтез.

Лекція 2.3. Вуглеводи

План

1. Моносахариди
2. Дисахариди
3. Полісахариди

Зміст лекції

Моносахариди. Класифікація і номенклатура. Стереїзомерія. Відкрита і циклічна структури вуглеводів. Піранозні і фуранозні форми. Способи одержання моносахаридів. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Реакції відкритих форм. Похідні моносахаридів.

Дисахариди. Глікозидний зв'язок. Відновлюючі і невідновлюючі дисахариди. Якісні реакції.

Полісахариди. Гомополісахариди: крохмаль, глікоген, целюлоза. Похідні целюлози. Пектинові речовини. Гетерополісахариди. Глікозамінглікани. Гіалуронова кислота. Хондроїтинсульфати. Протеоглікани. Глікопротеїни

Лекція 2.4. Нуклеїнові кислоти

План

1. Гетероциклічні сполуки з двома гетероатомами піримідин та пурин
2. Нуклеїнові кислоти та нуклеотиди
3. Біологічний синтез білків
4. АТФ та її роль у життєдіяльності клітини

Зміст лекції

Гетероциклічні сполуки з двома гетероатомами піримідин та пурин.

Нуклеїнові кислоти та нуклеотиди. Назви та структура нуклеотидів. Нуклеїнові кислоти і спадковість. Структура ДНК. Первинна, вторинна і третинна структури ДНК. Денатурація ДНК. Реплікація ДНК. Визначення структури ДНК.

Структура та синтез РНК. Інформаційні (матричні) РНК. Транскрипція. Транспортні РНК. Рибосомні РНК. Трансляція.

АТФ та її роль у життєдіяльності клітини

Лекція 2.5. Ліпіди. Вода. Макро і мікроелементи

План

1. Ліпіди
2. Функції води в організмі
3. Макро і мікроелементи в біологічних системах

Зміст лекції

Ліпіди. Класифікація ліпідів. Воски (цериди). Властивості і біологічна роль восків. Жири (тригліцериди). Фізичні і хімічні властивості. Гідроліз жирів. Омилення жирів. Мила. Гідрогенізація жирів. Окислення жирів.

Складні ліпіди. Фосфоліпіди. Біологічна роль фосфоліпідів. Сфінголіпіди. Біологічна роль сфінголіпідів. Гліколіпіди. Біологічна роль гліколіпідів. Цереброзиди. Гангліозиди. Гідроліз складних ліпідів.

Неомилювані ліпіди. Терпени. Каротиноїди. Стероїди.

Функції води в організмі. рН. Вільна вода, зв'язана вода і вода перехідного типу.

Макро і мікроелементи в біологічних системах.

Модуль № 3 «Загальні закономірності метаболізму»

Лекція 3.1. Будова клітин прокаріотів і еукаріотів

План

1. Клітинна теорія
2. Класифікація живих організмів
3. Клітина і її будова

Зміст лекції

Клітинна теорія. Класифікація живих організмів. Прокаріоти. Типи живлення бактерій (прокаріотів). Еукаріоти. Класифікація живих організмів в залежності від способу одержання енергії та вуглецю з навколишнього середовища

Клітина і її будова. Будова клітин прокаріотів і еукаріотів. Порівняльна характеристика прокаріотичних і еукаріотичних клітин. Клітинне ядро. Цитоплазма, Органели. Клітинні мембрани. Ліпіди мембран. Білки мембран. Біофізичні властивості мембран.

Лекція 3.2. Загальні закономірності метаболізму

План

1. Метаболізм і його функції
2. Етапи метаболізму
3. Етапи енергетичного обміну

Зміст лекції

Метаболізм і його функції. Гомеостаз. Середня тривалість напівжиття біомолекул. Енергетичний і пластичний обмін. Класифікація живих організмів в залежності від способу одержання енергії та вуглецю з навколишнього середовища. Автотрофи, гетеротрофи, міксотрофи. Порівняльна характеристика обміну речовин автотрофів та гетеротрофів.

Етапи метаболізму. Анаболізм і катаболізм. Метаболічні шляхи. Екзергонічні і ендергонічні реакції. Макроергічні сполуки. АТФ, АДФ. Спряження ендергонічних процесів з екзергонічними. Етапи енергетичного обміну. Клітинне дихання. Форми існування і витрати енергії в біологічних системах.

Лекція 3.3. Ферменти

План

1. Ферменти і їх властивості
2. Механізм дії ферментів
3. Класифікація ферментів
4. Коферменти

Зміст лекції

Ензимологія – розділ біохімії . Ферменти і їх властивості. Механізм дії ферментів. Активні центри ферментів. Специфічність дії ферментів. Субстратна й каталітична специфічності. Стереоспецифічність. Ізоферменти (ізозими). Модель «ключа і замка». Модель «руки і рукавички» – «модель індукованої відповідності». Номенклатура ферментів. Класифікація ферментів. Кофактори ферментів. Коферменти. Коферменти – похідні вітамінів. Мульти-субстратні реакції.

Лекція 3.4. Регуляція активності ферментів. Вітаміни

План

1. Активність ферментів
2. Активатори і інгібітори
3. Вітаміни

Зміст лекції

Активність ферментів (молекулярна, питома). Регуляція активності ферментів. Залежність швидкості ферментативної реакції від концентрації ферменту, концентрації субстрату, температури, рН, іонного складу середовища. Денатурація ферментів. Причини зміни активності ферментів. Активатори і інгібітори. Необоротне інгібування ферментів. Конкурентні і неконкурентні інгібітори. Алостерична регуляція. Застосування ферментів у харчовій промисловості і медицині.

Вітаміни. Класифікація вітамінів. Порушення процесів в організмі. Гіповітаміноз. Авітаміноз. Гіпервітаміноз.

СПИСОК ЛІТРАТУРИ

Базова література

3.2.1. Біохімія: навчальний посібник / Г.П. Копильчук, О.М. Волощук, М.М. Марченко. – Чернівці: Рута, 2004. – 224 с.

3.2.2. Хімія з основами біохімії: практикум / Я.О. Свіцова, І.Б. Бондаренко, О.Є. Васюков. – Харків: ХНАУ, 2011. – 101 с.

3.2.3. Біохімія ензимів: підручник / М.М. Марченко, Л.В. Худа, М.М. Великий, Л. І. Остапченко; МОН МС України, Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2012. – 416 с.

3.2.4. Біохімія біологічних агентів: лабораторний практикум для студентів напряму 0929 «Біотехнологія» / МОН МС України, Національний авіаційний університет; Васильченко Ольга Анатоліївна, уклад. – Київ: НАУ, 2011. – 92 с.

3.2.5. Біохімія: лабораторний практикум для студентів напряму 0929 «Біотехнологія» / МОН МС України, Національний авіаційний університет; Васильченко Ольга Анатоліївна, уклад. – Київ: НАУ, 2011. – 59 с.

3.2.6. Практикум з основ біохімії та біофізики для організації лабораторних, практичних занять і самостійної роботи з дисципліни "Основи біохімії та біофізики" для студентів напрямків підготовки „Біотехнологія” та „Прилади” денної форми навчання/ Уклад. М.В. Ведь, Т.П. Ярошок, М.Д. Сахненко, Т.Ю. Орехова, В.І. Булавін. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2004. – 112 с.

Допоміжна література

3.2.7. Біохімія: лабораторний практикум і завдання модульного контролю / О.В. Сухаренко, В.С. Недзвецький; МОН України, Керченський державний морський технологічний ун-т. – Київ: Ліра-К, 2015. – 196 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1 <https://lifelib.info/biochemistry/biological/index.html>

3.3.2. <https://lifelib.info/biochemistry/bioneorganic/index.html>

3.3.4. <https://lifelib.info/biochemistry/ecological/index.html>

3.3.5. https://esu.com.ua/search_articles.php?id=35358

3.3.6. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1941/bioximiya>

3.3.7. <https://www.yakaboo.ua/ua/knigi/uchebnaja-literatura-pedagogika/studentam-i-aspirantam/biologicheskie-nauki/biohimija-molekuljarnaja-biologija.html>