

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Косенок Сергей Михайлович
 Должность: ректор
 Дата подписания: 05.07.2026 09:20:39
 Уникальный программный ключ:
 e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdf836

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Химические основы биологических процессов

Код, направление подготовки	04.05.01, Фундаментальная и прикладная химия
Направленность (профиль)	Аналитическая химия
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Химии
Выпускающая кафедра	Химии

Типовые задания для контрольной работы:

1. Рассчитайте суммарный выход АТФ при анаэробном гликолизе 1 моль глюкозы до молочной кислоты. Учтите этапы фосфорилирования глюкозы и фруктозо-6-фосфата (расход АТФ) и этапы образования АТФ на уровне 1,3-бисфосфоглицерата и фосфоенолпирувата.
2. Рассчитайте суммарное количество молекул АТФ, образующихся при полном окислении 1 молекулы ацетил-КоА в цикле Кребса с учётом окислительного фосфорилирования. Учтите: 3 НАДН (каждый даёт 2,5 АТФ), 1 ФАДН₂ (1,5 АТФ), 1 ГТФ (эквивалентен 1 АТФ).
3. Определите количество молекул ацетил-КоА, НАДН и ФАДН₂, образующихся при полном бета-окислении пальмитиновой кислоты (C₁₆). Рассчитайте суммарный выход АТФ (учтите активацию ВЖК: -2 АТФ).
4. Нарисуйте структурную формулу тетрапептида Ала-Гли-Сер-Вал. Укажите:
 Пептидные связи (выделите)
 N-концевую и C-концевую аминокислоты
 Радикалы (R-группы) каждой аминокислоты
 Укажите, какая аминокислота содержит гидроксильную группу в радикале
5. Дан фрагмент белковой последовательности: ...Глу-Лиз-Вал-Ала-Лей-Тир...
 Определите:
 К какому уровню структуры относится данная информация?
 Какие аминокислоты могут участвовать в образовании α-спирали?
 Между какими аминокислотами возможно образование ионной связи?
 Какая аминокислота может образовывать водородные связи через гидроксильную группу?

Типовые вопросы к зачету:

1. Аминокислоты, пептиды, белки

Классификация аминокислот по строению радикала и кислотно-основным свойствам. Уровни структурной организации белка: первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура. Пептидная связь: механизм образования, свойства, биологическое значение. Денатурация и ренатурация белка: факторы, механизмы, обратимость процесса. Физико-химические свойства белков: растворимость, амфотерность, изоэлектрическая точка. Методы определения аминокислотного состава белков (хроматография, электрофорез). Биологические функции белков: структурная, каталитическая, транспортная, регуляторная.

2. Ферменты

Строение ферментов: активный центр, аллостерический центр, роль коферментов. Механизм ферментативного катализа: теория «ключ-замок» и индуцированного соответствия. Кинетика ферментативных реакций: уравнение Михаэлиса-Ментен, константа K_m . Специфичность действия ферментов: абсолютная, относительная, стереоспецифичность. Классификация ферментов (6 классов по Международной номенклатуре). Регуляция активности ферментов: аллостерическая регуляция, ингибирование, активация. Роль витаминов как коферментов (B1, B2, B6, PP, B12).

3. Углеводы и липиды

Классификация углеводов: моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Структура и свойства глюкозы: открытая и циклическая формы, мутаротация. Биологическая роль полисахаридов: крахмал, гликоген, целлюлоза. Классификация липидов: триглицериды, фосфолипиды, стерин, воски. Жирные кислоты: насыщенные и ненасыщенные, омега-3 и омега-6 кислоты. Структура и функции биологических мембран: липидный бильей, мембранные белки. Гликопротеины и гликолипиды: структура и биологическое значение.

4. Нуклеиновые кислоты

Строение нуклеотидов: азотистые основания, пентоза, фосфатная группа. Первичная и вторичная структура ДНК: правила Чаргаффа, комплементарность оснований. Типы РНК: м-РНК, т-РНК, р-РНК — структура и функции. Репликация ДНК: полуконсервативный механизм, роль ДНК-полимеразы. Транскрипция: биосинтез РНК, роль РНК-полимеразы, промоторы. Трансляция: этапы синтеза белка на рибосоме, роль т-РНК и кодонов. Генетический код: свойства (триплетность, вырожденность, универсальность).

5. Биоэнергетика

Макроэргические соединения: АТФ, креатинфосфат — структура и роль. Пути образования АТФ: субстратное фосфорилирование, окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы в биоэнергетике: роль НАД⁺ и ФАД. Цепь переноса электронов: комплексы дыхательной цепи, хемиосмотическая теория. Анаэробный и аэробный метаболизм глюкозы: выход АТФ.

6. Гликолиз и цикл Кребса

Гликолиз: последовательность реакций, ключевые ферменты, энергетический баланс. Спиртовое и молочнокислое брожение: отличия и биологическое значение. Окислительное декарбоксилирование пирувата: пируватдегидрогеназный комплекс. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса): последовательность реакций, роль в метаболизме. Регуляция гликолиза и цикла Кребса: аллостерические ферменты, ингибиторы. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы: окислительная и неокислительная фазы. Гликогенез и гликогенолиз: биосинтез и распад гликогена.

7. Метаболизм липидов и аминокислот

Бета-окисление жирных кислот: последовательность реакций, выход АТФ. Биосинтез жирных кислот: синтаза жирных кислот, роль ацетил-КоА. Переаминирование аминокислот: механизм, биологическое значение. Дезаминирование аминокислот: окислительное, восстановительное, гидролитическое. Транспорт и обезвреживание

аммиака: глутамин, аспарагин, орнитинный цикл. Декарбоксилирование аминокислот: образование биогенных аминов. Незаменимые аминокислоты: определение, примеры, источники.

8. Интеграция метаболизма и генная инженерия

Принципы регуляции метаболизма: гормональная, нервная, генетическая регуляция. Механизм действия гормонов: стероидные и пептидные гормоны, вторичные посредники. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков: ключевые метаболиты. Геном: определение, структура генов эукариот и прокариот. Рекombинантная ДНК: рестриктазы, лигазы, векторы (плазмиды). Плазмиды: структура, репликация, использование в генной инженерии. Методы генной инженерии: клонирование, ПЦР, секвенирование. Применение генной инженерии: получение инсулина, интерферона, вакцин.