

Экзаменационные вопросы по биологической химии для студентов стоматологического факультета

Химия белков

1. Уровни организации белковых молекул. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка и их краткая характеристика. Связи, их стабилизирующие.
2. Первичная и вторичная структуры белка, связи, участвующие в их формировании. Элементы вторичной структуры: α -спираль, β -структура (β -складчатый слой) и β -повороты. Факторы, влияющие на устойчивость α -спирали.
3. Третичная структура белков, связи, ее стабилизирующие. Глобулярные белки: альбумины, глобулины, гистоны. Их строение, локализация в организме и кислотно-основные свойства.
4. Фибриллярные белки. Коллаген как основной белок соединительной ткани: строение, биологическая роль.
5. Четвертичная структура белков, связи, ее стабилизирующие. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина. Роль гистидинов F₈ и E₇ в организации активного центра и функционировании гемоглобина.
6. Хромопротеины, важнейшие представители, строение и роль в организме. Типы гемоглобинов и их роль в процессе онтогенеза.
7. Кооперативные изменения конформации протомеров Hb при присоединении и отдаче O₂. Аллостерическая регуляция сродства Hb к O₂ лигандами CO₂, H⁺ и БФГ.
8. Строение и функции гемоглобина и миоглобина. Их сходство и различия.
9. Гемоглобинопатии: талассемия, серповидно-клеточная анемия. Причины возникновения и клинические симптомы.
10. Строение нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот и связи, ее формирующие. Функции нуклеиновых кислот в живых организмах.
11. Вторичная структура ДНК и РНК. Комплементарность азотистых оснований. Третичная структура ДНК, строение нуклеосом.
12. Лабильность пространственной структуры белков. Денатурация белков. Факторы, вызывающие денатурацию. Ренативация. Фолдинг и рефолдинг белка. Роль шаперонов в этих процессах. Прионовые болезни: причины возникновения и клинические симптомы.
13. Сложные белки; их классификация и примеры различных классов.

Витамины и коферменты. Ферменты.

1. Общая характеристика витаминов, их биологическое значение и классификация. Метаболизм витаминов в организме человека. А-, гипо- и гипервитаминозы, возможные причины их появления.
2. Витамин В1 и его кофермент. Их строение и участие в биохимических реакциях. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
3. Витамин Н и его кофермент. Их строение и участие в биохимических реакциях. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
4. Витамин В12 и его коферменты. Участие в биохимических реакциях. Пищевые источники. Симптомы недостаточности В12.
5. Витамин РР, его формы и коферменты. Строение и участие в биохимических реакциях. Различия в биологических функциях НАД⁺ и НАДФ⁺. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
6. Витамин В2 и его коферменты. Их строение и участие в биохимических реакциях. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
7. Витамин В6, его формы и коферменты. Строение и участие в биохимических реакциях. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.

8. Пантотеновая кислота и ее коферменты. Их строение и участие в биохимических реакциях. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
9. Фолиевая кислота и ее кофермент. Их строение и участие в биохимических реакциях. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
10. Витамин А, его формы и кофермент. Их строение и участие в биохимических процессах. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
11. Витамин D и его активные формы. Их строение и участие в биохимических процессах. Пищевые источники. Симптомы гипо- и гипервитаминозов.
12. Витамин С, его строение и биологическая роль. Пищевые источники. Симптомы гипо- и авитаминоза.
13. Витамин Е, его формы, строение и биологические функции. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
14. Витамин К, его формы, строение и биологические функции. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза. Синтетические аналоги витамина К и его авитамины, их использование в качестве лекарственных препаратов.
15. Ферменты. Их биологическая роль. Строение ферментов и организация их активного центра.
16. Специфичность действия ферментов (реакционная и субстратная). Типы субстратной специфичности. Примеры.
17. Механизм действия ферментов. Теории Фишера («ключ-замок») и Кошланда (индуцированное соответствие). Фермент-субстратные комплексы.
18. Влияние различных факторов среды на скорость ферментативной реакции. Зависимость скорости реакции от температуры и рН среды.
19. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента и концентрации субстрата. Константа Михаэлиса (K_m) и максимальная скорость реакции (V_{max}). Графики Михаэлиса-Ментен и Лайнуивера-Бэрка.
20. Регуляция активности ферментов. Аллостерическая регуляция, частичный протеолиз и ковалентная модификация.
21. Ингибиторы ферментной активности. Обратимое и необратимое ингибирование. Типы обратимого ингибирования. Примеры.
22. Изоферменты: их строение и роль в клеточном метаболизме. Использование изоферментов в энзимодиагностике.
23. Классификация и номенклатура ферментов. Краткая характеристика каждого класса: катализируемые реакции, природа ферментов, коферменты.
24. Энзимопатология. Виды энзимопатий и возможные причины их возникновения.
25. Энзимодиагностика. Использование ферментов и изоферментов для диагностики заболеваний.
26. Энзимотерапия. Применение ферментов для лечения заболеваний.

Биологическое окисление

1. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Макроэргические соединения. АТФ как универсальный источник химической энергии в организме. Способы синтеза АТФ: субстратное фосфорилирование и окислительное фосфорилирование.
2. Понятие о метаболизме. Энергетическое сопряжение катаболизма и анаболизма. АТФ как универсальный источник химической энергии в организме.
3. Окислительное декарбоксилирование пирувата: его роль в клеточном метаболизме и химизм процесса. Строение ПДК.
4. Биологическое значение и функции цикла трикарбоновых кислот. Реакции цикла Кребса и их локализация в клетке. Связь с дыхательной цепью митохондрий. Регуляция ЦТК.

5. Реакции цикла трикарбоновых кислот. Амфиболические функции цикла Кребса. Реакции, пополняющие цикл.
6. Дыхательная цепь митохондрий, ее строение и основные принципы функционирования. Переносчики электронов в дыхательной цепи.
7. Структурная организация митохондриальной цепи транспорта электронов. Трансмембранный электрохимический потенциал, его формирование, величина и биологическое значение.
8. Представление о процессах окислительного фосфорилирования. Сопряжение и разобщение процессов окисления и фосфорилирования.
9. Общие и специфические пути катаболизма белков, углеводов и липидов.
10. Токсичность кислорода: образование активных форм кислорода (супероксид анион, перекись водорода, гидроксильный радикал). Повреждение мембран в результате перекисного окисления липидов. Защита от токсического действия кислорода: неферментативные и ферментативные антиоксиданты.
11. Микросомальное окисление, его роль в процессах обезвреживания токсичных продуктов и ксенобиотиков.

Обмен углеводов

1. Основные углеводы пищи, их строение. переваривание и всасывание углеводов. Нарушение переваривания углеводов.
2. Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме.
3. Взаимопревращения моносахаридов: реакции превращения галактозы в глюкозу. Галактоземия: причины, клинические симптомы.
4. Взаимопревращения моносахаридов: реакции превращения фруктозы в глюкозу. Фруктозурия и нетолерантность к фруктозе: причины, клинические симптомы.
5. Биосинтез гликогена: химизм процесса и его регуляция. Агликогенозы: причины, клинические симптомы.
6. Мобилизация гликогена. Реакции процесса и его гормональная регуляция. Гликогенозы: причины возникновения, клинические симптомы.
7. Гликогенолиз: химизм процесса и его регуляция.
8. Гликолиз: его биологическое значение, последовательность реакций и энергетический выход процесса. Гликолитическая оксидоредукция. Реакции субстратного фосфорилирования.
9. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина и лактата. Биологическое значение и гормональная регуляция процесса. Реакции обходных путей для необратимых реакций гликолиза.
10. Цикл Кори: взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени.
11. Аэробное окисление глюкозы: биологическое значение, последовательность реакций и энергетический выход процесса.
12. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Реакции первой (окислительной) стадии процесса. Понятие о превращениях второй (неокислительной) стадии. Биологическое значение обеих стадий. Интенсивность пентозофосфатного пути в различных тканях.
13. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы, его роль в клеточном метаболизме. Реакции первой (окислительной) стадии процесса. Особенности пентозофосфатного пути в жировой ткани, эритроцитах и пролиферирующих клетках.
14. Челночные механизмы переноса активного водорода из цитоплазмы в матрикс митохондрии. Малат-аспартатный и глицерофосфатный челночные механизмы.
15. Сахарный диабет: причины возникновения, симптомы, принципы лечения.
16. Диабет, его типы и причины возникновения. Осложнения сахарного диабета. Гликозилирование белков крови и гемоглобина.

Обмен липидов

1. Переваривание липидов. Всасывание продуктов переваривания. Роль желчных кислот в переваривании и всасывании липидов. Ресинтез и транспорт экзогенных жиров. Нарушения переваривания и всасывания. Стеаторея.
2. Липиды: их классификация, строение и биологическая роль в жизнедеятельности клетки.
3. Биосинтез триацилглицеридов: последовательность реакций и локализация процесса в организме. Гормональная регуляция синтеза триацилглицеридов.
4. Распад триацилглицеридов: последовательность реакций и локализация процесса в организме. Гормональная регуляция распада триацилглицеридов.
5. Биосинтез фосфолипидов: последовательность реакций и локализация процесса в организме. Липотропные факторы. Значение фосфолипидов в жизнедеятельности клетки.
6. Ресинтез триацилглицеридов и фосфолипидов: химизм процесса и его локализация в организме. Образование хиломикрон и транспорт липидов.
7. Желчные кислоты: схема их образования, строение и биологическая роль. Энтерогепатическая циркуляция желчных кислот.
8. Катаболизм жирных кислот с четным числом углеродных атомов: химизм процесса, его локализация в клетке и энергетический выход.
9. Особенности β -окисления жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов и ненасыщенных жирных кислот. Последовательность реакций и их локализация в клетке.
10. Биосинтез жирных кислот: последовательность реакций, их локализация в клетке и регуляция процесса. Источники ацетил-КоА и НАДФН(Н⁺), необходимых для синтеза жирных кислот.
11. Биосинтез жирных кислот: последовательность реакций. Особенности синтеза ненасыщенных жирных кислот и кислот с числом углеродных атомов больше 16. Эссенциальные жирные кислоты, их биологическое значение.
12. Основные этапы биосинтеза холестерина. Последовательность реакций (включая образование мевалоновой кислоты). Регуляция процесса. Источники ацетил-КоА и НАДФН(Н⁺), необходимых для синтеза холестерина. Транспорт холестерина в организме. Биохимические причины развития атеросклероза.
13. Холестерин: строение и медико-биологическое значение. Роль холестерина в построении биологических мембран. Транспорт холестерина. Биохимические причины развития атеросклероза.
14. Кетоновые тела: строение и реакции образования. Метаболизм кетоновых тел в здоровом организме. Причины усиления кетогенеза при голодании и сахарном диабете.
15. Кетоновые тела: строение, биологическое значение и основные причины их образования. Кетогенез при голодании и сахарном диабете. Кетоацидоз.
16. Взаимосвязь углеводного и липидного обменов.
17. Классификация сфинголипидов, их строение и физиологическая роль. Представление о сфинголипидозах. Причины их возникновения.
18. Патологии липидного обмена. Желчекаменная болезнь.
19. Липопротеины плазмы крови.

Обмен белков и нуклеиновых кислот

1. Общая схема источников и путей использования аминокислот в тканях. Классификация аминокислот по возможности их синтеза в организме. Значение незаменимых аминокислот. Квашиоркор: причины возникновения, симптомы, принципы лечения.

2. Роль белков в питании. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Особенности активации протеолитических ферментов. Образование и значение HCl в пищеварении.
3. Трансаминирование аминокислот, биологическая роль этого процесса. Роль пиридоксальфосфата. Значение аминотрансфераз (АЛТ, АСТ) для диагностики заболеваний.
4. Декарбоксилирование аминокислот, биологическая роль этого процесса. Образование гистамина, серотонина, путресцина и ГАМК. Роль биогенных аминов.
5. Типы реакций дезаминирования аминокислот и их значение в клеточном обмене.
6. Пути образования и обезвреживания аммиака в организме. Основные переносчики аммиака из различных тканей в печень и почки. Гипераммониемия.
7. Орнитиновый цикл образования мочевины: химизм процесса, его биологическое значение и локализация в организме. Нарушения синтеза и выведения мочевины.
8. Цикл мочевины: биологическая роль и локализация в организме. Связь орнитинового цикла с ЦТК.
9. Механизмы обезвреживания аммиака в нервной и мышечной ткани. Глюкозо-аланиновый цикл.
10. Глицин, его строение и роль в обмене веществ. Основные пути метаболизма глицина.
11. Глутамат и аспартат, их химическое строение и роль в обмене веществ. Основные пути метаболизма.
12. Цистеин и метионин: химическое строение и роль в обмене веществ. Основные пути метаболизма. Роль S-аденозилметионина.
13. Роль лизина и аргинина в клеточном метаболизме.
14. Триптофан и пути его катаболизма (кинурениновый и серотониновый). Патологии обмена триптофана: синдром Кнаппа (ксантуренурия) и болезнь Хартнупа.
15. Общая схема путей метаболизма Фен и Тир в различных тканях.
16. Метаболические пути фенилаланина и тирозина. Схема катаболизма фенилаланина в печени. Патологии процесса: фенилкетонурия, тирозинемия, алкаптонурия. Причины возникновения, симптомы, лечение.
17. Метаболические пути фенилаланина и тирозина. Схема катаболизма фенилаланина в меланоцитах и мозговом веществе надпочечников (в нервной ткани). Патологии процесса: альбинизм, болезнь Паркинсона. Причины возникновения, симптомы, лечение.
18. Распад пуриновых нуклеотидов и нарушение этого процесса (ксантинурия, гиперурикемия и подагра).
19. Образование и использование фосфорибозилпирофосфата (ФРПФ) в синтезе пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
20. Происхождение атомов пуринового ядра при синтезе пуринов de novo. Химизм процесса, начиная с инозиновой кислоты.
21. «Запасные» пути синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов (реутилизация азотистых оснований и нуклеозидов). Химизм процессов. Синдром Леша-Найхана: причина и клинические симптомы.
22. Основные этапы распада пиримидиновых нуклеотидов.
23. Биосинтез УМФ. Оротовая ацидурия: причины, биохимические и клинические симптомы, лечение.
24. Биосинтез ЦМФ и ТМФ (из УМФ). Образование дезоксирибонуклеотидов (из рибонуклеотидов).
25. Катаболизм гемоглобина. Распад гема, образование билирубина. Прямой и непрямой билирубин – их свойства. Гемолитическая желтуха: причины, биохимические и клинические симптомы.
26. Метаболизм билирубина. Обтурационная (механическая) желтуха: причины, биохимические симптомы, диагностика.

27. Метаболизм билирубина. Паренхиматозная желтуха, причины, биохимические симптомы, диагностика.
28. Метаболизм билирубина. Гемолитическая желтуха и физиологическая желтуха новорожденных: причины, биохимические симптомы.
29. Биосинтез гема. Эритропоэтическая порфирия (болезнь Гюнтера): причины, биохимические и клинические симптомы.
31. Биосинтез гема. Печеночная (острая перемежающаяся) порфирия: причины, биохимические и клинические симптомы.
32. Синтез белка на рибосомах. Условия необходимые для реализации этого процесса.
33. Трансляция - как процесс реализации генетической информации в структурах, синтезируемых на рибосомах полипептидных цепей.
34. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков.

Гормоны

1. Иерархия регуляторных систем. Гормональная регуляция метаболизма. Механизм отрицательной обратной связи.
2. Гормоны пептидной природы и адреналин. Механизм действия на клетки-мишени: локализация рецепторов, внутриклеточные посредники передачи гормонального сигнала, биологический эффект.
3. Механизм действия стероидных и тиреоидных гормонов на клетки-мишени. Локализация рецепторов, характер воздействия и биологический эффект.
4. Гормоны гипоталамуса: их химическая природа и биологическое действие. Схема взаимосвязи регуляторных систем организма, механизм отрицательной обратной связи.
5. Гормоны передней доли гипофиза: их химическая природа и физиологическое действие. Патологии: гипо- и гиперфункции гипоталамо-гипофизарной системы (нанизм (карликовость), гигантизм, акромегалия).
6. Гормоны средней и задней долей гипофиза: их химическая природа и физиологическое действие. Патологии: несахарный диабет – причины, биохимические и клинические симптомы.
7. Гормоны коркового вещества надпочечников (глюко- и минералокортикоиды): их химическая природа и механизм действия. Влияние на углеводный и минеральный обмен. Патологии: гипо- и гиперфункции коры надпочечников (болезнь Аддисона, Иценко-Кушинга и др.).
8. Половые гормоны (андрогены и эстрогены): их химическая природа, физиологические функции и механизм действия. Железы, участвующие в их синтезе и секреции.
9. Гормоны мозгового слоя надпочечников (катехоламины): их химическое строение, физиологические функции и механизм действия. Патологии мозгового вещества надпочечников: феохромоцитома.
10. Гормоны щитовидной железы (йодтиронины): их химическое строение, физиологические функции и механизм действия. Патологии щитовидной железы: гипо- и гипертиреозы (гипотиреоз новорожденных, микседема, эндемический зоб и базедова болезнь).
11. Роль инсулина и глюкагона в регуляции углеводного обмена.
12. Инсулин: химическая природа, механизм действия на клетки-мишени и биологические эффекты (влияние на обмен углеводов, липидов и белков). Возможные причины инсулиновой недостаточности. Сахарный диабет.
13. Эйкозаноиды (простагландины и тромбоксаны): их химическая природа и основные биологические эффекты. Химическое строение предшественника эйкозаноидов.

Биохимия полости рта

1. Биохимический состав зуба, его органические компоненты.
2. Растворимые белки, входящие в состав тканей зуба, мягких тканей и слюны.
3. Роль щелочной фосфатазы в формировании органического матрикса зуба.
4. Роль кислой фосфатазы в фосфорном обмене зуба.
5. Нерастворимый белок-коллаген, этапы его синтеза и роль витамина С в синтезе этого белка.
6. Роль гликогена, гликозаминогликанов, цитрата в слюне и костных тканях. Влияние гормонов и витаминов на включение ионов кальция в ткани.
7. Минерализация и деминерализация тканей зуба: стадии, минеральный состав, роль витаминов А, D, Е, К.
8. Эмаль, дентин и пульпа: состав, функции, проницаемость.
9. Биохимические предпосылки развития цинги. Основные участники процесса.
10. Гормональная регуляция кальциевого гомеостаза.
11. Биохимические изменения в тканях зуба при кариесе, гиперплазии, гипоплазии, кислотном некрозе.
12. Функции и свойства слюны, ее состав.
13. Кислые и основные белки ротовой полости, богатые пролином, их роль.
14. Гликозилированные белки ротовой полости, богатые пролином, их роль.
15. Белки ротовой полости, богатые тирозином, их роль в фосфорнокальциевом обмене.
16. Муцины, особенности строения, роль этих белков.
17. Лактоферрин – механизм антибактериального действия и роль этого белка в поддержании иммунитета полости рта.
18. Ферменты слюны: гликозидазы, фосфатазы, протеазы, нуклеазы. Примеры ферментов и механизм их действия.
19. Функции белков полости рта, конкретные примеры.
20. Теории развития кариеса.
21. Биохимический состав зубного налета и факторы, способствующие его формированию. Роль рН.
22. Ферменты, минералы и микроорганизмы, способствующие формированию зубного налета.
23. Белковый состав волокнистых структур пульпы.
24. Основные минералы в составе слюны. Роль в биохимии ротовой полости.
25. Белковый состав слюны. Ферменты слюны.