

Вопросы к экзамену по биохимии для студентов стоматологического факультета 2024

Первые вопросы

1. Кодированные (протеиногенные) аминокислоты: общая формула, физико-химическая и биологическая классификации. Пример гидрофобной заменимой аминокислоты; формула, растворимость в воде, изоэлектрическая точка.
1. Первичная структура белка. Субстраты для синтеза белка. Написать фрагмент первичной структуры белка с N-конца: Ала-Про-Глу-Лиз-Сер-.... . Способы разрушения первичной структуры белка.
2. Высшие структуры белковых молекул. Связи, участвующие в образовании высших структур. Шапероны и фолдазы, их роль в формировании белковой молекулы.
3. Конформация белковой молекулы. Механизм взаимодействия белок – лиганд. Функции белков. Виды лигандов.
4. Факторы стабилизации водных растворов глобулярных белков. Способы ликвидации этих факторов.
5. Нативность белковой молекулы. Механизм денатурации. Способы лишения белка его нативных свойств. Белки стресса, их роль.
6. Энергия активации и энергетический итог реакции. Общие свойства ферментов и небиологических катализаторов.
7. Отличия ферментов от небиологических катализаторов. Виды специфичности ферментов.
8. Функциональные центры ферментов. Роль коферментов. Коферментная функция витаминов (примеры). Этапы ферментативного катализа.
9. Зависимость скорости реакции от концентрации фермента при избытке субстрата. Ферменты – маркеры повреждения отдельных тканей (примеры).
10. Изоферменты: определение, биологическое значение. Диагностическая ценность и способы идентификации изоферментов в биологических жидкостях.
11. Уравнение Михаэлиса-Ментен и его графическое выражение. Главнейшие кинетические константы фермента, их физический смысл. Практическое значение их определения величин K_M и $V_{\text{макс}}$.
12. Активаторы ферментов (примеры), механизм их действия. Взаимопревращения активных и неактивных форм ферментов (примеры).
13. Ингибиторы ферментов: классификация, механизмы действия. Способы определения типа ингибирования фермента.
14. Митохондриальное окисление, его биологическая роль. Общая схема главной (полной) цепи транспорта электронов. Формулы субстратов полной цепи.

15. Общая схема укороченной цепи митохондриального окисления. Формулы субстратов этой цепи.
16. Пути синтеза и утилизации АТФ. Примеры реакции субстратного фосфорилирования (уравнение) и реакции, сопряженной с окислительным фосфорилированием.
17. Реакция окислительного фосфорилирования. Фермент, катализирующий эту реакцию; его локализация, особенности строения. Механизм сопряжения митохондриального окисления и окислительного фосфорилирования. Коэффициент Р/О. Разобщающие вещества.
18. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК). Суммарная реакция метаболического пути. Локализация и биологическое значение цикла трикарбоновых кислот.
19. Реакции цикла трикарбоновых кислот (ЦТК), катализируемые ключевыми ферментами. Автономная саморегуляция ЦТК.
20. Моно- и диоксигеназные типы биологического окисления. Реакции в общем виде и биологическая роль.
21. Активные формы кислорода (АФК), пути их образования. Роль активных форм кислорода в норме и при патологии. Антиоксидантная система (АОС) организма человека.
22. Гемопротейны, их строение и биологические функции. Формула гема b. Сходство и различия в строении гемоглобина и миоглобина. Примеры ферментов-гемопротейнов, катализируемые ими реакции.
23. Синтез гемоглобина. Субстраты для синтеза гема, источник железа. Молекулярные формы гемоглобина. Производные гемоглобина.
24. Распад гемоглобина (схема). Локализация процесса. Образование и выведение конечного продукта катаболизма гема. Понятие о желтухах.
25. Нуклеопротейны. Строение, классификация, биологические функции и биосинтез нуклеиновых кислот. Субстраты и ферменты синтеза ДНК.
26. Строение, номенклатура и биологические функции моонуклеотидов. Формула АТФ.
27. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых моонуклеотидов. Формулы субстратов для их синтеза.
28. Этапы катаболизма нуклеиновых кислот. Конечный продукт катаболизма пуринов (формула), его функции в организме человека.
29. Этапы катаболизма белков. Протеолиз. Ферменты протеолиза, их строение, субстратная специфичность. Классификации протеиназ.
30. Регуляция протеолиза. Роль убиквитина. Способы защиты белков от действия протеиназ.
31. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Ферменты, катализирующие процессы переваривания белков.
32. Понятие об ограниченном протеолизе. Характеристика и роль процесса.

33. Трансаминирование: биологическое значение. Важнейшие аминотрансферазы (трансаминазы). Диагностическое значение их определения в крови.
34. Пути образования и обезвреживания аммиака. Реакция временного обезвреживания аммиака. Биосинтез мочевины, локализация и биологическое значение этого процесса.
35. Декарбоксилирование аминокислот. Реакция в общем виде. Биологическое значение продуктов декарбоксилирования аминокислот. Пути инактивации важнейших биогенных аминов.
36. Деаминирование аминокислот. Реакция окислительного деаминирования глутаминовой кислоты. Косвенное деаминирование. Биологическая роль процесса.
37. Синтез и биологическая роль креатина. Реакция, катализируемая креатинкиназой. Значение определения в крови изоферментов креатинкиназы.
38. Специфические пути метаболизма фенилаланина и тирозина (схема). Реакция, катализируемая фенилаланинмонооксигеназой. Врожденные нарушения обмена фенилаланина и тирозина.
39. Реакции трансметилирования. Формула донора метильной группы. Субстраты и продукты важнейших метилтрансфераз.

Вторые вопросы

1. Лимитирующие реакции синтеза и распада гликогена. Ключевые ферменты. Автономная и гормональная регуляция их активности.
2. Полостное и пристеночное переваривание углеводов. Характеристика ферментов, катализируемые реакции (схемы).
3. Механизм трансмембранного транспорта глюкозы, гормональная регуляция процесса. Реакция активации глюкозы. Метаболические пути превращений глюкозы в клетках (схема).
4. Аэробный путь распада углеводов (ГБФ-путь). Субстраты, продукты и локализация каждого из трех этапов метаболического пути. биологическая роль ГБФ-пути.
5. Гликолиз, его биологическое значение для человека и микроорганизмов. Формулы субстрата и конечного продукта гликолиза. Эффект Пастера.
6. Обращение гликолиза и глюконеогенез. Субстраты глюконеогенеза. Уравнения обратных обходных реакций.
7. Пентозофосфатный путь распада углеводов (ГМФ-путь), этапы. Важнейшие продукты этого метаболического пути. Роль процесса.
8. Триацилглицериды (ТАГ; общая формула). Биологическая роль ТАГ. Высшие жирные кислоты. Незаменимые жирные кислоты.
9. Переваривание триацилглицеридов (ТГЦ; суммарная реакция). Всасывание продуктов переваривания ТГЦ.
10. Мобилизация жира из жировых депо. Ключевой фермент, регуляция процесса. Суммарная реакция.

11. Активация жирных кислот, транспорт в митохондрии и реакции их катаболизма (β -окисление). Роль метаболического пути.
12. Субстраты для синтеза триглицеридов (формулы). Схема биосинтеза жира из углеводов.
13. Кетоновые тела (формулы), их взаимопревращения. Субстрат и локализация кетогенеза (синтеза кетоновых тел) в организме человека. Роль кетоновых тел. Гиперкетонемия, ее возможные причины и последствия.
14. Фосфолипиды: классификация, состав, свойства, биологическая роль. Формулы субстратов для синтеза глицерофосфолипидов.
15. Катаболизм глицерофосфолипидов (ГФЛ). Разновидности фосфолипаз (ФЛ). Биологическая роль продуктов гидролиза ГФЛ, катализируемые ФЛА2 и ФЛС.
16. Строение холестерина (холестерина). Субстрат для биосинтеза холестерина (формула). Ключевой фермент, автономная регуляция его активности.
17. Пути метаболизма (схема) и роль холестерина (холестерина). Функции продуктов превращений холестерина в организме человека.
18. Каскады арахидоновой кислоты (схема). Ферменты, роль продуктов каскадов. Применение ингибиторов циклооксигеназы в медицине.
19. Понятие о гормонах. Химическая и физико-химическая классификации гормонов. Клетки-мишени гормонов, пути передачи гормонального сигнала в клетки.
20. Рецепторы гормонов, связанные с G-белками. Аденилатциклаза (катализируемая реакция), локализация фермента, катализируемая реакция, биохимическая функция продукта.
21. Синтез йодсодержащих гормонов щитовидной железы. Строение (формулы) и механизмы их действия. Биохимические проявления гипертиреоза и гипотиреоза.
22. Инсулин: строение, процессинг, механизмы действия. Биохимические проявления недостаточности инсулина и гиперинсулинизма.
23. Синтез адреналина (реакции). Молекулярные механизмы действия гормона. Биохимические проявления введения (или выброса из надпочечников) адреналина.
24. Стероидные гормоны, их биосинтез. Молекулярные механизмы действия гормонов коры надпочечников и половых желез.
25. Кальцитриол, биосинтез гормона, органы-мишени. Механизмы воздействия кальцитриола на минеральный обмен.
26. Витамины: определение, классификация, коферментная функция (примеры). Гиповитаминозы, их причины. Гипервитаминозы.
27. Основные группы компонентов плазмы крови (процентное содержание). Белковые фракции плазмы крови. Важнейшие представители отдельных фракций, их биологические функции. Понятие о диспротеинемии.
28. Транспортные формы липидов плазмы крови. Липопротеиновый спектр плазмы крови.

29. Особенности химического состава эритроцита. Транспортные формы кислорода и углекислого газа в эритроците. Пути расходования и синтеза АТФ. Ферментативные и неферментативные компоненты антиоксидантной системы эритроцита.
30. Гемокоагуляция (свертывание крови). Ферменты гемокоагуляции, механизмы превращения неактивных форм в активные. Роль кальция и филлохинона. Две реакции превращения фибриногена в нерастворимый фибрин (тромб).
31. Сходство и различие в химическом составе плазмы и сыворотки крови. Эндогенные и экзогенные антикоагулянты. Антикоагулянты непрямого действия, опасности их применения.
32. Фибринолиз. Ферменты фибринолиза, механизмы превращения неактивных форм в активные.
33. Протеолитическая система регуляции сосудистого тонуса. Образование вазоактивных пептидов и их инактивация.
34. Система комплемента. Ферменты путей активации комплемента, механизм их образования. Молекулярный состав и роль комплекса мембранной атаки комплемента. Анафилатоксины.
35. Белки почек, принимающие непосредственное участие в выделительной функции (реабсорбция и секреция) органа. Источники АТФ (метаболические пути) в почечной ткани. Почки как эндокринный орган.
36. Аммонийогенез в почечной ткани, его роль. Гормональная регуляция мочеобразования. Химический состав нормальной мочи. Патологические компоненты мочи.
37. Особенности биохимического состава нервной ткани. Пути утилизации и синтеза АТФ (метаболические пути). Химическая классификация нейромедиаторов, субстраты для их синтеза. Реакция, катализируемая ацетилхолинэстеразой.
38. Сократительные белки мышечной ткани. Источники АТФ (метаболические пути) при разных видах физической нагрузки.
39. Белки трансмембранного переноса воды, особенности их строения. Гормоны прямого и косвенного действия, регулирующий водный обмен в организме человека.
40. Две группы железосодержащих белков человека. Молекулярные формы транспорта и депонирования железа. Механизм и регуляция всасывания пищевого железа.

Третьи вопросы

1. Важнейшие неорганические катионы и анионы ротовой жидкости, их содержание по сравнению с плазмой крови и роль каждого из них.
2. Низкомолекулярные органические вещества ротовой жидкости не пептидной природы; их происхождение. Формула мочевого кислоты, ее

- функция в ротовой жидкости. Значение микробного разложения мочевины в ротовой жидкости. Написать реакцию.
3. Важнейшие пептиды ротовой жидкости. Механизмы из образования и функции. Написать формулу опиорфина: Глн-Арг-Фен-Сер-Арг.
 4. Муцины 5b (MUC5b) и 7 (MUC5b): особенности аминокислотного состава и пространственной организации, строение небелковых компонентов, функции в ротовой полости.
 5. Богатые пролином белки (БПБ): особенности аминокислотного состава, множественность молекулярных форм, функции щелочных и кислых БПБ.
 6. Статерин ротовой жидкости: доменная структура, лиганды, функции. Написать формулу одного из тетрапептидных повторов, характерных для статерина. Другие факторы слюны, участвующие в реминерализации эмали.
 7. Антимикробные белки слюны, биохимические механизмы их действия. Реакция, катализируемая лизоцимом (в виде схемы).
 8. Пероксидазная система слюны. Состав, механизм участия в антимикробном действии. Написать реакцию, катализируемую лактопероксидазой.
 9. Молекулярный состав неминерализованного налета. Реакция, катализируемая бактериальной декстрансахаразой. Методы оценки количества декстрана в зубном налете. Значение исследования.
 10. Четыре белка, выделяемые фибробластами, которые необходимы для синтеза коллагена во внеклеточном матриксе; особенности их строения и функционирования.
 11. Особенности первичной структуры α -цепей коллагена. Формула одной из типичных коллагеновых триад. Краткая характеристика трех стадий посттрансляционной модификации коллагена в ходе внутриклеточного этапа его синтеза.
 12. Гидроксилирование α -цепей коллагена. Ферменты, особенности их строения. Реакция гидроксилирования остатков лизина в α -цепях коллагена. Роль процесса.
 13. Молекулярные основы проявлений гиповитаминоза С со стороны зубочелюстного аппарата. Реакции гидроксилирования остатков пролина в α -цепях коллагена.
 14. Гликозилирование α -цепей коллагена. Реакции гликозилирования α -цепей проколлагена I типа. Ферменты. Роль процесса. Написать формулу аминокислотного остатка – акцептора углеводного компонента.
 15. Ферменты фибробласта, участвующие в синтезе проколлагена. Катализируемые реакции, кофакторы ферментов.
 16. Реакция гидроксилирования остатков лизина в коллагеновых α -цепях. Фермент, особенности его строения. Роль остатков гидроксилизила.
 17. Превращение проколлагена в тропоколлаген. Локализация и механизм процесса. Диагностическое значение количественного определения пропептидов в сыворотке крови человека.

18. Самосборка и ковалентная модификация тропоколлагена. Написать реакцию окислительного дезаминирования остатка лизина в тропоколлагене. Роль ионов меди и витамина В2 в этом процессе.
19. Лизилоксигеназа. Строение и роль фермента в формировании коллагеновых фибрилл. Написать реакцию окислительного дезаминирования остатка гидроксизина в тропоколлагене.
20. Бифункциональные и трифункциональные сшивки в коллагене. Механизм образования. Сшивки, преобладающие в тканях пульпы, периодонта, соединительной ткани десны, кости и дентина.
21. Особенности строения и свойств коллагена III типа. Связь между содержанием коллагена III в соединительной ткани и проявлениями гиповитаминоза С.
22. Ферменты катаболизма коллагена. Фрагменты коллагена, образующиеся в ходе его катаболизма, в качестве маркеров интенсивности разрушения соединительной ткани. Привести пример первичной структуры какого-либо типичного фрагмента.
23. Механизм синтеза и биологическая роль гиалуроновой кислоты. Написать формулы субстратов гиалуронансинтетазы.
24. Протеогликаны тканей челюстно-лицевого аппарата: состав, молекулярная архитектура, функции.
25. Особенности биохимического состава пульпы. Важнейшие неколлагеновые белки внеклеточного матрикса, их строение и функции.
26. Неколлагеновые гликопротеины и протеогликаны периодонта. Особенности белкового состава и метаболизма внеклеточного матрикса.
27. Реакции, протекающие в фибробластах периодонта, в которых участвует витамин С. Метаболические основы высокой чувствительности периодонта к гиповитаминозу С.
28. Химический состав кристаллов костной ткани, дентина, цемента и эмали. Сравнительная характеристика.
29. Особенности строения коллагена и костного сиалопротеина-II (BSP-II) внеклеточного вещества костной ткани. Роль этих белков.
30. Гла-белки костной ткани. Механизм (реакция) посттрансляционной модификации и роль.
31. Реакция (в общем виде), катализируемая щелочной фосфатазой. Субстраты и роль фермента в костной ткани и тканях зуба.
32. Механизм накопления и роль цитрат иона в костной ткани и тканях зуба. Написать формулу цитрата.
33. Гормоны костной ткани; их строение и функции.
34. Биохимические механизмы ремоделирования костной ткани.
35. Продукты, выделяемые активированным остеокластом во внеклеточный матрикс. Механизмы резорбции кости. Маркеры усиления резорбции костной ткани.
36. Гормональная регуляция ремоделирования костной ткани.
37. Химический состав цемента зуба. Особенности метаболизма.

- 38.Дентинный фосфопротеин, процессинг, особенности аминокислотного состава, функции.
- 39.Амелогенин, молекулярные формы, особенности аминокислотного состава, функции.
- 40.Минорные белки эмали, их функции, последствия мутаций.

Четвертые вопросы

1. Биуретовая реакция; химизм; практическое применение.
2. Цветная реакция, используемая для качественного и количественного определения белка в растворе.
3. Нингидриновая реакция; химизм; биомолекулы, которые дают цветную реакцию с нингидрином.
4. Химизм реакции Фоля. Особенности аминокислотного состава белка, который дает положительную реакцию Фоля.
5. Химизм ксантопротеиновой реакции. Свободные аминокислоты и аминокислотные остатки белков и пептидов, которые дают положительную ксантопротеиновую реакцию.
6. Условия, при которых денатурированный кипячением белок (альбумин) выпадает в осадок, либо остается в растворе.
7. Фактор стабилизации, который может удерживать денатурированный кипячением белок в растворе. Зависимость от особенностей строения белка и условий среды.
8. Принцип метода количественного определения белка в сыворотке крови. Норма общего белка сыворотки крови у взрослых людей.
9. Методы определения белковых фракций крови. Диагностическое значение.
10. Принцип метода определения β -липопротеинов крови. Оценка результатов анализа.
11. Способы выявления протеинурии (качественные реакции). Принципы методов.
12. Качественные реакции на белок в моче.
13. Количественное определение белка в суточной моче. Принцип метода; норма для человека.
14. Принцип метода определения концентрации белка в моче. Оценка результатов анализа.
15. Методы, оптимальные для разделения смеси белков А ($M_m=25$ кДа, $pI=3,5$), Б ($M_m= 26$ кДа, $pI=6,9$) и В ($M_m=25$ кДа, $pI=9,9$). Принципы методов.
16. Методы, оптимальные для разделения смеси белков А ($M_m=6$ кДа, $pI=6,9$), Б ($M_m= 38$ кДа, $pI=6,9$) и В ($M_m=256$ кДа, $pI=6,9$). Принципы методов.
17. Вариант электрофореза, применяемого для определения молекулярной массы белка. Относительная подвижность белка (R_f), зависимость этой величины от его молекулярной массы.

18. Величина, измеряемая при гель-фильтрации белка, по которой можно судить о его молекулярной массе.
19. Метод количественного определения гемоглобина в крови. Норма у мужчин и женщин.
20. Общие принципы энзимодиагностики. Примеры.
21. Метод определения активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) в сыворотке крови. Норма; причины повышения.
22. Метод определения активности аспартатаминотрансферазы (АсАТ) в сыворотке крови. Норма; причины повышения.
23. Принцип метода определения активности панкреатической липазы в сыворотке крови, оценка результатов анализа.
24. Титриметрический метод определения мочевой кислоты в моче человека. Свойства урат-иона, позволяющие: (а) отделить его от других компонентов мочи и (б) взаимодействовать с титрантом-индикатором.
25. Определение общего билирубина в сыворотке крови. Норма для человека. Причины гипербилирубинемии.
26. Титриметрический метода определения общего кальция в сыворотке крови. Обоснование выбора титранта. Норма кальция в сыворотке крови взрослого человека.
27. Метод определения неорганического фосфата в сыворотке крови. Оценка полученных результатов.
28. Нормы содержания общего кальция и неорганического фосфата в сыворотке крови человека. Характер изменений этих показателей, характерные для гиповитаминоза D.
29. Глюкозооксидазный метод определения глюкозы в крови. Реакции (в виде схем), катализируемые глюкооксидазой и пероксидазой. Количественное определение продукта.
30. Норма глюкозы в крови человека. Понятия о гипергликемии (причины) и гипогликемии (причины).
31. Принцип фотометрии. Устройство фотоэлектроколориметра. Понятие об экстинкции в фотометрии. Построение калибровочных кривых.
32. Химизм реакции Фелинга. Примеры биомолекул, дающих положительную реакцию Фелинга.
33. Качественная реакция, положительная со всеми моносахаридами; химизм.
34. Качественная реакция на гомополимеры глюкозы. Использование в стоматологии.
35. Оценка результатов определения концентрации глюкозы у пациента до и после сахарной нагрузки: натощак – 5,7 мМ, через 15 мин – 6,2 мМ, через 30 мин – 8,8 мМ, через 1 ч – 18,8 мМ, через 2 ч – 7,1 мМ.
36. Оценка результатов определения концентрации глюкозы у пациента до и после сахарной нагрузки: натощак – 5,7 мМ, через 15 мин – 6,5 мМ, через 30 мин – 7,8 мМ, через 1 ч – 8.1 мМ, через 2 ч – 4,8 мМ.
37. Общие принципы титриметрического анализа. Примеры.

38. Метод определения базальной и стимулированной кислотности желудочного сока, оценка результатов анализа.
39. Титриметрический метод определения концентрации витамина С в биологических жидкостях. Химизм взаимодействия витамина С с титрантом. Вещество, применяемое в качестве индикатора.
40. Лабораторные анализы, позволяющие обнаружить у пациента гиповитаминоз С.