

ВОПРОСЫ ПО БИОХИМИИ 2025
(лечебный, педиатрический факультеты и факультет спортивной медицины)

ПЕРВЫЕ ВОПРОСЫ

1. Кодированные (протеиногенные) аминокислоты: строение (общая формула), физико-химическая и биологическая классификации. Понятие о первичной структуре белка.
2. Высшие структуры белковой молекулы. Типы связей, участвующие в формировании высших структур белка. Котрансляционный фолдинг. Понятие о доменах.
3. Конформация белковой молекулы. Механизм взаимодействия белок↔лиганд. Функции белков. Виды лигандов.
4. Факторы стабилизации водных растворов глобулярных белков. Способы ликвидации этих факторов.
5. Понятие о нативности белковой молекулы. Механизм и факторы денатурации.
6. Методы разделения белков, основанные на различии их зарядов. Практическое применение методов.
7. Методы разделения белков, основанные на различии их массы. Практическое применение методов.
8. Активация протеиногенных аминокислот в процессе биосинтеза белка. Реакции активации треонина и валина.
9. Трансляция и посттрансляционная модификация полипептидных цепей. Процессинг белка. Типы химической модификации остатков пролина, лизина, серина, треонина и глутаминовой кислоты.
10. Коллаген. Особенности первичной и высших структур белка. Молекулярные формы коллагена. Формула "коллагеновой триады".
11. Альбумин. Особенности первичной и высших структур белка. Функции альбумина.
12. Гемоглобин и миоглобин, их функции. Особенности первичной и высших структур этих белков. Молекулярные формы гемоглобина человека. Формула гема.
13. Актин и миозин мышечной ткани. Организация актомиозинового комплекса. Механизм мышечного сокращения.
14. Синтез гема. Формулы субстратов, кофакторы и ключевая реакция этого метаболического пути.
15. Распад гемоглобина (схема). Конечный продукт катаболизма гема, механизм его обезвреживания и превращений в кишечнике человека. Желчные пигменты кала, крови и мочи; значение их определения в лабораторной диагностике заболеваний.
16. Этапы катаболизма белков. Ферменты протеолиза. Классификации протеиназ.
17. Внутриклеточные и внеклеточные протеиназы. Характеристика протеосом и лизосомальных протеиназ.
18. Способы защиты белков от действия протеиназ. Примеры эндогенных белковых ингибиторов протеиназ.
19. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Ферменты, катализирующие процессы переваривания белков.
20. Понятие об ограниченном протеолизе. Характеристика и роль процесса. Примеры биологически активных пептидов.
21. Аминотрансферазы (трансаминазы); строение ферментов и биологическое значение процесса трансаминирования. Реакция трансаминирования в общем виде. Диагностическое значение определения в крови активности аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспаргатаминотрансферазы (АСТ).
22. Источники аммиака в организме человека. Реакция временного обезвреживания аммиака.
23. Биосинтез мочевины, локализация и роль метаболического пути. Формула мочевины; происхождение атомов углерода и азота.

24. Декарбоксилирование аминокислот. Строение и роль декарбоксилаз аминокислот. Реакции декарбоксилирования глутаминовой кислоты, гистидина и 5-гидрокситриптофана. Роль продуктов этих реакций.
25. Механизмы инактивации биогенных аминов. Реакция, катализируемая моноаминоксидазой.
26. Трансдезаминирование; схема и роль процесса.
27. Принципиальные основы синтеза заменимых аминокислот. Особенности синтеза тирозина (реакция) и цистеина.
28. Таурин; реакции синтеза и биологические функции молекулы.
29. Реакция трансметилирования. Донор метильной группы, реакция его образования. Биологическая роль важнейших продуктов трансметилирования.
30. Белковые фракции плазмы крови. Важнейшие представители отдельных фракций глобулинов; их биологические функции.
31. Иммуноглобулины; особенности строения и биологические функции. Классы иммуноглобулинов. Применение иммуноглобулинов для выделения и очистки белков, а также в иммуноферментном анализе.
32. Ферменты (энзимы); определение и механизм функционирования. Энергия активации и энергетический итог реакции. Общие свойства ферментов и небелковых катализаторов.
33. Отличия ферментов от небелковых катализаторов. Виды специфичности ферментов.
34. Функциональные центры ферментов. Роль коферментов в ферментативном катализе.
35. Характеристика основных этапов ферментативного катализа. Механизм реакции (этапы катализа), катализируемой трипсином.
36. Зависимость скорости реакции от концентрации фермента. Единицы активности и единицы количества фермента. Ферменты крови, как маркеры повреждения отдельных тканей.
37. Классификация и индексация ферментов. Примеры реакций, катализируемых ферментами каждого из шести классов.
38. Изоферменты: определение, биологическое значение (примеры изоферментов). Диагностическая ценность идентификации изоферментов в биологических жидкостях.
39. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата; графическое и математическое выражение этой зависимости. Главнейшие кинетические константы фермента. Их физический смысл, практическое значение определения.
40. Автономная саморегуляция ферментов: определение; принципиальные основы; конкретные проявления в метаболических путях. Понятие о ключевых ферментах.
41. Генетический уровень регуляции метаболических путей. Примеры гормональной регуляции ферментативной активности на генетическом уровне.
42. Активаторы ферментов; механизм их действия. Формула ц-АМФ; активируемые нуклеотидом ферменты их роль. Примеры других активаторов ферментов человека.
43. Взаимопревращения активных и неактивных форм ферментов. Примеры в отношении ферментов класса гидролаз (химотрипсин, липаза жировой ткани, катепсин В).
44. Ингибиторы ферментов: определение и классификация. Способы определения типа ингибирования фермента.
45. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Принципиальные основы иммуноферментного анализа.
46. Система свертывания крови. Механизмы ее функционирования.
47. Система фибринолиза. Механизмы ее функционирования, значение.
48. Антикоагулянты; виды антикоагулянтов и механизмы их действия. Применение антикоагулянтов в медицине.
49. Протеолитические системы регуляции сосудистого тонуса. Образование вазоактивных пептидов и их инактивация.
50. Система комплемента. Механизмы ее функционирования и роль в иммунологических процессах.

ВТОРЫЕ ВОПРОСЫ

1. Митохондриальное окисление, его биологическая роль. Общая схема укороченной цепи транспорта электронов. Формулы субстратов.
2. Строение и механизм действия никотинамидных дегидрогеназ. Примеры субстратов этих ферментов (формулы).
3. Комплекс I митохондриального окисления. Строение и механизм участия в транспорте электронов и протонов по дыхательной цепи. Формула ФМН.
4. Кофермент Q. Строение и механизм действия.
5. Цитохромы внутренней мембраны митохондрии. Строение и механизм действия.
6. Общая схема полной цепи митохондриального окисления. Формулы субстратов этой цепи.
7. Комплекс II митохондриального окисления. Строение и механизм участия в транспорте электронов и протонов по дыхательной цепи. Формула субстрата комплекса II.
8. Комплексы III и IV митохондриального окисления. Реакции, катализируемые этими комплексами.
9. Пути образования и использования АТФ в организме человека. Пример субстратного фосфорилирования (уравнение реакции).
10. Механизм сопряжения митохондриального окисления и окислительного фосфорилирования. Реакция окислительного фосфорилирования.
11. Коэффициент окислительного фосфорилирования (P/O). Величины коэффициента в вариантах цепей митохондриального окисления. Эндогенные и экзогенные разобщающие вещества.
12. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК). Общая характеристика метаболического пути; итоговое уравнение ЦТК. Автономная саморегуляция метаболического пути.
13. Биологическое значение цикла трикарбоновых кислот. Уравнения реакций ЦТК, сопряженных с процессом окислительного фосфорилирования.
14. Реакция окислительного декарбоксилирования α -кетоглутаровой кислоты. Характеристика ферментативного комплекса, катализирующего эту реакцию. Энергетический итог процесса.
15. Реакция окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты. Характеристика ферментативного комплекса, катализирующего эту реакцию. Энергетический итог реакции.
16. Реакции образования щавелевоуксусной кислоты (оксалоацетата). Роль этого вещества в энергетическом обмене.
17. Субстратное фосфорилирование; реакция в общем виде и роль процесса. Особенности строения субстратов для субстратного фосфорилирования. Примеры реакций субстратного фосфорилирования с указанием названия ферментов.
18. Механизмы переноса атомов водорода от восстановленного цитоплазматического кофермента НАД в матрикс митохондрий (челночные механизмы). Роль процесса.
19. Строение и роль гликогена. Реакции распада гликогена в печени человека. Автономная и гормональная регуляция процесса.
20. Синтез гликогена. Субстрат и ферменты метаболического пути; его автономная и гормональная регуляция.
21. Полостное и пристеночное переваривание углеводов в организме человека. Пищевые субстраты и пищеварительные ферменты. Реакции, протекающие в ходе пристеночного переваривания углеводов.
22. Транспорт глюкозы через биологические мембраны; белки, участвующие в этом процессе. Эндокринная регуляция переноса глюкозы в клетку. Реакция внутриклеточной активации глюкозы, фермент, механизм саморегуляции.
23. Аэробный путь распада глюкозы и гликогена (ГБФ-путь). Общая характеристика, этапы и биологическое значение этого метаболического пути. Уравнение реакции второго этапа, Энергетический итог метаболического пути в расчете на одну молекулу глюкозы.
24. Реакция образования фруктозо-1,6-бисфосфата в ходе первого этапа ГБФ-пути обмена углеводов и гликолиза, ее регуляция.

25. Уравнения реакций первого этапа ГБФ-пути обмена углеводов, сопряженные с образованием АТФ, Энергетический итог этапа в расчете на одну молекулу разрушенной глюкозы.
26. Гликолиз; общая характеристика. Биологическое значение метаболического пути для клеток человека. Реакции гликолитической оксидоредукции. Энергетический итог метаболического пути в расчете на одну молекулу глюкозы.
27. Эффект Пастера. Механизмы торможения гликолиза и спиртового брожения в присутствии кислорода.
28. Обращение гликолиза. Уравнения обратных обходных реакций. Понятие о гликонеогенезе. Автономная и гормональная регуляция процесса.
29. Гормональная регуляция концентрации глюкозы в крови. Причины гипо- и гипергликемии.
30. Липиды - определение, классификация. Энергетическая роль липидов в сравнении с углеводами.
31. Триацилглицерины (триглицериды). Строение (общая формула), физико-химические свойства и биологическая роль. Источники триглицеридов в организме человека.
32. Высшие жирные кислоты. Особенности строения большинства природных жирных кислот. Строение наиболее характерных для триглицеридов человека жирных кислот. Незаменимые жирные кислоты, их источники.
33. Переваривание триацилглицеридов (уравнение итоговой реакции). Всасывание продуктов переваривания жира. Пищеварительные ферменты и кофакторы переваривания жира.
34. Мобилизация жира из жировых депо (уравнение итоговой реакции). Регуляция этого процесса, транспорт продуктов мобилизации жира к тканям.
35. Синтез триглицеридов (реакции). Понятие о липогенезе. Схема процесса.
36. Реакции β -окисления жирных кислот. Локализация и роль процесса. Саморегуляция катаболизма жирных кислот.
37. Расчет выхода АТФ при катаболизме молекулы триглицерида до углекислого газа и воды.
38. Биосинтез жирных кислот. Автономная и гормональная регуляция процесса.
39. Активация жирных кислот (реакция). Пути использования жирных кислот в организме человека.
40. Глицерол-3-фосфат. Реакции его образования. Пути использования глицерола в организме человека.
41. Синтез кетоновых тел (реакции). Локализация и роль процесса. Регуляция кетогенеза.
42. Использование кетоновых тел тканями (реакции). Роль углеводов в утилизации кетоновых тел. Причины и последствия гиперкетонемии и кетонурии.
43. Основные пути образования и утилизации ацетил-КоА (схема).
44. Синтез креатинфосфата. Реакция, катализируемая креатинкиназой. Изоферменты креатинкиназы. Роль их определения в диагностике заболеваний.
45. Источники энергии в работающей мышце при анаэробной нагрузке. Понятие о кислородной задолженности.
46. Источники энергии в работающей мышце при аэробной нагрузке.
47. Особенности энергетического обеспечения нервной ткани и эритроцитов.
48. Этапы катаболизма белка. Энергетическая ценность белков. Схема процесса катаболизма аланина до конечных продуктов с расчетом выхода АТФ.
49. Энергетические депо организма человека. Сравнительная оценка
50. Гормональная регуляция липолиза и липогенеза. Неэстерифицированные жирные кислоты; регуляция их концентрации в крови человека.

ТРЕТЬИ ВОПРОСЫ

1. Оксидазный тип биологического окисления. Реакция в общем виде. Важнейшие оксидазы человека, их роль.
2. Десатуразный тип биологического окисления. Реакция в общем виде. Биологическая роль.
3. Оксигеназный тип биологического окисления. Особенности и биологическое значение моно- и диоксигеназного окисления. Примеры реакций.
4. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков гидрофобной природы. Комплекс цитохрома P450. Реакции конъюгации.
5. Активные формы кислорода (АФК); пути их образования. Роль АФК в норме и при патологии.
6. Антиоксидантная система организма. Гидрофильные и липофильные антиоксиданты. Реакции, катализируемые антиоксидантными ферментами.
7. Строение, функции и этапы биосинтеза ДНК. Полимеразная цепная реакция (ПЦР), ее диагностическое использование. Формулы субстратов для репликации ДНК.
8. Строение, функции и этапы биосинтеза РНК. Формулы субстратов для транскрипции. Механизмы посттранскрипционной модификации первоначального транскрипта.
9. Строение, номенклатура и биологические функции мононуклеотидов. Формула АТФ, функции молекулы.
10. Биосинтез пуриновых мононуклеотидов. Формулы субстратов для их синтеза. Реутилизация пуриновых азотистых оснований.
11. Биосинтез пиримидиновых мононуклеотидов. Формулы субстратов для их синтеза. Источник и механизм активации рибозо-5-фосфата. Автономная саморегуляция процесса.
12. Этапы катаболизма нуклеиновых кислот. Характеристика ферментов этого процесса. Конечные продукты катаболизма пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
13. Пентозофосфатный путь распада углеводов (ГМФ-путь), его этапы. Последовательность реакций окислительного этапа. Биологическая роль, автономная и гормональная регуляция процесса.
14. Источники, биологическая роль и пути использования НАДФН₂ в клетке.
15. Фосфолипиды - классификация, свойства, биологическая роль. Общие формулы глицерофосфолипида и сфингомиелина.
16. Синтез и распад глицерофосфолипидов. Реакции, катализируемые фосфолипазой А₂ и фосфолипазой С. Биологическая роль этих фосфолипаз.
17. Каскады арахидоновой кислоты. Механизм и роль продуктов этих метаболических путей.
18. Гликолипиды - строение, классификация, биологическая роль. Общая формула гликолипидов.
19. Холестерол; строение (формула), роль, пути метаболизма в разных тканях.
20. Синтез холестерина; субстрат, ключевая реакция, механизм саморегуляции.
21. Транспортные формы липидов плазмы крови. Липопротеиновый спектр плазмы крови в норме и при патологии.
22. Сигнальные молекулы. Вторичные посредники действия сигнальных молекул. Реакция (в общем виде), катализируемая протеинкиназой. Виды протеинкиназ. Биологические последствия фосфорилирования внутриклеточных белков.
23. Гормоны - общая характеристика. Химическая и физико-химическая классификации гормонов. Механизмы взаимодействия гормонов с клетками-мишенями. Реакция, катализируемая аденилатциклазой.
24. Цитокины; строение, механизмы взаимодействия с клетками мишенями. Разновидности цитокинов. Реакция (в общем виде), катализируемая тирозинкиназой.
25. Инсулин; строение, процессинг, механизмы действия. Биохимические проявления недостаточности инсулина и гиперинсулинизма.
26. Паратгормон (ПГ); строение, процессинг гормона. Регуляция его секреции. Клетки-мишени ПГ; способы и метаболические последствия взаимодействия ПГ с клетками-мишенями.

27. Йодсодержащие гормоны щитовидной железы. Синтез трийодтиронина; молекулярный механизмы его действия. Метаболические проявление гипертиреоза и гипофункции щитовидной железы.
28. Синтез адреналина. Молекулярные механизмы действия гормона. Биохимические проявления введения (или выброса из надпочечников) адреналина.
29. Стероидные гормоны, их классификация и биогенез. Молекулярные механизмы действия кортизола, альдостерона, тестостерона и эстрадиола.
30. Кальцитриол; синтез и молекулярные механизмы действия гормона. Проявление недостаточности кальцитриола у взрослых и детей.
31. Витамины - определение, классификация, биохимические функции (примеры). Гипо- и гипервитаминозы, их причины.
32. Витамин А. Строение, источники, биохимические функции. Проявления недостаточности.
33. Витамин В₁. Строение, источники, роль в метаболизме, проявления недостаточности. Пример реакции с участием этого витамина.
34. Витамин В₆. Строение, источники, роль в метаболизме. Пример реакции с участием этого витамина.
35. Витамин Н. Роль в метаболизме, источники. Пример реакции с участием этого витамина.
36. Фолиевая кислота; источники витамина и его биохимические функции. Проявления недостаточности.
37. Витамин С. Строение, роль в метаболизме, проявления недостаточности.
38. Небелковые компоненты плазмы крови, их состав и биологические функции.
39. Особенности химического состава и метаболизма эритроцита. Дыхательная функция крови, ее молекулярные механизмы.
40. Функции почек. Особенности их метаболизма. Гормональная регуляция мочеобразования.
41. Физико-химические свойства и химический состав нормальной мочи. Патологические компоненты мочи.
42. Гликозаминогликаны (ГАГ) соединительной ткани; их строение и функции. Синтез ГАГ на примере биогенеза гиалуроновой кислоты.
43. Гликопротеины соединительной ткани; их биологические функции. Механизм гликозилирования белков.
44. Особенности химического состава и метаболизма нервной ткани. Химическая классификация нейромедиаторов.
45. Особенности метаболизма костной ткани. Биохимические механизмы минерализации и деминерализации кости.
46. Роль и обмен железа в организме человека.
47. Основные группы пищевых веществ. Незаменимые компоненты пищи.
48. Обмен воды и его регуляция. Гормоны прямого и опосредованного воздействия на обмен воды.
49. Роль кальция и неорганического фосфата в организме человека. Гормональная регуляция фосфорно-кальциевого обмена.

ЧЕТВЕРТЫЕ ВОПРОСЫ

1. Принцип метода определения белка в сыворотке крови, анализ полученных данных.
2. Принцип метода электрофореза, практическое применение метода.
3. Принцип метода гель-фильтрации, практическое применение метода.
4. Принцип метода количественного определения мочевой кислоты в организме человека, оценка результатов
5. Принцип метода определения содержания билирубина в сыворотке крови, оценка полученных результатов
6. Принцип метода определения кальция в крови, оценка полученных результатов.
7. Принцип метода определения фосфата в сыворотке крови, оценка полученных результатов.
8. Принцип метода определения активности трансаминаз, оценка полученных результатов.
9. Принцип метода определения концентрации гемоглобина в крови, оценка полученных результатов.
10. Принцип метода определения концентрации глюкозы в крови, оценка полученных результатов.
11. Принцип фотометрии. Устройство фотоэлектроколориметра.
12. Качественные реакции на моносахариды, дисахариды и полисахариды. Принципы методов этих реакций.
13. Цветные реакции на аминокислоты. Принципы методов. Практическое применение.
14. Методы определения белковых фракций крови. Оценка результатов.
15. Проба с сахарной нагрузкой, критерии ее оценки.
16. Принцип метода определения активности панкреатической липазы. Оценка результатов анализа.
17. Принцип метода определения базальной и стимулированной кислотности желудочного сока. Оценка результатов анализа.
18. Принцип метода определения концентрации белка в моче. Оценка результатов анализа.
19. Качественные реакции на белок в моче. Принципы методов.
20. Принцип метода определения концентрации β -липопротеинов крови. Оценка результатов анализа.
21. Принцип метода определения концентрации витамина «С» в биологических жидкостях. Оценка результатов анализа.
22. Принципиальные основы определения активности фермента в биологической жидкости или ткани. Привести пример.
23. Принципиальные основы титриметрии (титрования). Применение метода для биохимического анализа. Привести пример.
24. Определение кетоновых тел в моче. Практическое применение метода.
25. Построение калибровочных графиков для фотометрии. Привести примеры.