

## Биохимия

### Вопросы для кандидатского экзамена

1. Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов, их роль и значение. Роль минеральных элементов, белков, липидов, углеводов, витаминов в обмене веществ и в питании человека и животных. Незаменимые факторы питания.
2. Природные аминокислоты. Способы классификации аминокислот. Общие и специфические реакции функциональных групп аминокислот. Методы разделения аминокислот и пептидов. Общие пути катаболизма аминокислот в тканях животных. Непрямое окислительное дезаминирование (переаминирование) аминокислот.
3. Природные углеводы и их производные. Классификация углеводов. Природные пентозы и гексозы и их свойства. Олиго- и полисахариды. Дисахариды и трисахариды. Крахмал и гликоген, клетчатка и гемицеллюлоза, их структура и свойства. Гетерополисахариды.
4. Липофильные соединения и классификация липидов. Жирные кислоты. Изомерия и структура ненасыщенных жирных кислот. Полиненасыщенные жирные кислоты. Нейтральные жиры и их свойства.
5. Фосфолипиды. Гликолипиды. Стерины, холестерин, желчные кислоты. Полярность молекул фосфолипидов. Участие фосфолипидов и других сложных липидов в построении биологических мембран.
6. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды. Циклические нуклеотиды.
7. Витамины, коферменты и другие биологически активные соединения. Роль витаминов в питании животных и человека. Витамины как компоненты ферментов. Гиповитаминозы и гипервитаминозы, причины их возникновения и предупреждение у животных.
8. Жирорастворимые витамины. Витамин А. Каротиноиды и их значение как провитаминов А. Витамин Д и его образование. Витамин Е. Витамин К. Нафтохиноны и убихинон.
9. Водорастворимые витамины. Витамин В<sub>1</sub>. Каталитические функции тиаминпирофосфата. Витамины В<sub>2</sub> и В<sub>5</sub> (РР), их участие в построении коферментов аэробных и анаэробных дегидрогеназ. Витамин В<sub>6</sub> и его

каталитические функции. Пантотеновая кислота. Липоевая кислота. Витамин В<sub>12</sub>. Витамин С. Ферментативное окисление аскорбиновой кислоты.

10. Антивитамины. Динуклеотидные коферменты. Нуклеотиды как коферменты. Простагландины как производные полиненасыщенных жирных кислот.

11. Специфическая роль белковых веществ в явлениях жизни. Принципы выделения, очистки и количественного определения белков. Пептидная связь, ее свойства и влияние на конформацию полипептидов. Теория строения белковой молекулы. Работы А.Я. Данилевского, Э. Фишера, Ф. Сенгера, Л. Полинга. Уровни структурной организации молекул белков. Классификация белков. Простые и сложные белки. Структура миоглобина, гемоглобина, связывание ими кислорода.

12. Модели строения биологических мембран. Липосомы; методы их получения и изучения. Проницаемость биологических мембран. Методы изучения биологических мембран.

13. Типы нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в живом организме. Полинуклеотиды. Структура ДНК. Принцип комплементарности азотистых оснований. Особенности строения дезоксирибонуклеиновой кислоты. Роль ДНК как носителя наследственной информации в клетке.

14. Структура рибонуклеиновых кислот. Типы РНК: ядерная, рибосомная, транспортная, матричная. Взаимодействие белков и нуклеиновых кислот. Методы изучения структуры нуклеиновых кислот. Генная инженерия.

15. Биологические объекты как стационарные системы. Сопряжение биохимических реакций. Метаболические цепи, сети и циклы. Обратимость биохимических процессов. Катаболические и анаболические процессы. Единство основных метаболических путей во всех живых системах.

16. Ферментативный катализ, белки-ферменты. Методы выделения и очистки ферментов. Основные положения теории ферментативного катализа. Энергия активации ферментативных реакций. Образование промежуточного комплекса «фермент-субстрат».

17. Понятие об активном центре фермента, методы его изучения. Кинетика ферментативного катализа. Обратимость действия ферментов. Константа Михаэлиса и методы ее нахождения.

18. Двухкомпонентные и однокомпонентные ферменты. Кофакторы в ферментативном катализе. Простетические группы и коферменты. Химическая природа коферментов. Витамины как предшественники коферментов. Значение металлов для действия ферментов.

19. Влияние физических и химических факторов на активность ферментов. Действие температуры и концентрации водородных ионов. Специфические активаторы и ингибиторы ферментативных процессов. Механизм ингибирования. Обратимое и необратимое, конкурентное и неконкурентное ингибирование. Специфичность ферментов. Локализация ферментов в клетке.

20. Классификация ферментов и ее принципы. Оксидоредуктазы, важнейшие представители. Трансферазы, важнейшие представители. Гидролазы, важнейшие представители, распространение в природе, значение в пищевой технологии. Лиазы, важнейшие представители. Изомеразы, важнейшие представители. Лигазы, важнейшие представители. Регуляция активности и синтез ферментов. Аллостерические ферменты. Изоферменты. Мультиферментные системы.

21. Основные понятия биоэнергетики. АТФ – универсальный источник энергии в биологических системах. Макроэргические соединения. Оксидазы. Коферменты окислительно-восстановительных реакций. Убихинон и цитохромы как компоненты дыхательной цепи. Локализация окислительных процессов в клетке. Митохондрии и их роль как биоэнергетических машин. Структура дыхательной цепи. Теория сопряжения окислительного фосфорилирования и тканевого дыхания. АТФазы, их строение и функции.

22. Биохимия пищеварения. Органная специфичность пищеварительных протеаз, липаз, гликозидаз. Распад белков, липидов и углеводов в процессе пищеварения. Роль желчных кислот в метаболизме липофильных соединений. Транспорт метаболитов через биологические мембраны. Понятие об активном транспорте, секреции, пиноцитозе.

23. Углеводы и их ферментативные превращения. Фосфорные эфиры сахаров и роль фосфорной кислоты в процессах превращения углеводов в организме. Ферменты, катализирующие взаимопревращения сахаров и образование фосфорных эфиров. Образование уроновых кислот. Ферменты, гидролизующие олигосахариды, полисахариды.

24. Общая характеристика процессов распада углеводов. Гликолиз и гликогенолиз как метаболическая система. Взаимосвязь процессов гликолиза,

брожения и дыхания. Аэробный и анаэробный распад углеводов. Механизм окисления пировиноградной кислоты. Цикл дикарбоновых и трикарбоновых кислот. Энергетическая эффективность цикла. Прямое окисление углеводов. Пентозофосфатный путь.

25. Липолиз. Ферментативный гидролиз жиров. Липазы, распространение в природе и характеристика. Окислительный распад жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Биосинтез триглицеридов. Ферменты и превращение фосфолипидов. Синтез желчных кислот. Биосинтез холестерина и его регуляция.

26. Протеолитические ферменты – пептидгидролазы, общая характеристика и распространение в природе. Отдельные представители (пепсин, трипсин, химотрипсин, сычужный фермент, амино- и карбоксипептидазы). Биохимия распада аминокислот. Орнитиновый цикл синтеза мочевины.

27. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков. Биосинтез нуклеиновых кислот и ДНК-полимеразы. Репликация ДНК. Информационная РНК как посредник в передаче информации от ДНК к рибосоме. Синтез мРНК, процесс транскрипции. Биосинтез белка. Активирование аминокислот. Транспортные РНК и их роль в процессе биосинтеза белка. Процесс трансляции: инициация, элонгация и терминация.

28. Единство процессов обмена веществ. Связь процессов катаболизма и анаболизма, энергетических и конструктивных процессов. Энергетика обмена веществ. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов и липидов. Ключевые ферменты. Способы регулирования метаболизма.

29. Кровь, плазма, лимфа. Транспорт кислорода эритроцитами. Оксигемоглобин. Карбгемоглобин. Карбоксиангидраза. Буферные системы крови. Белки плазмы крови и функциональная биохимия форменных элементов крови.

30. Молекулярные системы подвижности биологических систем. Структура поперечно-полосатой и гладкой мускулатуры. Сократительные белки. Модели функционирования мышц. Поддержание ионного гомеостаза клеток. Транспортные АТФазы и ионные каналы.

### **Ситуационные задачи для кандидатского экзамена**

1. Вы – практиканты. Проходите практику на крупном мясокомбинате. Перед Вами отруба мяса различных видов животных (крупного рогатого скота, свиней, овец, а также печень) по каким признакам (показателям) Вы

определите видовую принадлежность мяса – говядину, свинину, баранину, видовую принадлежность печени.

2. У больного с повышенной функцией щитовидной железы наблюдается уменьшение веса, субфебрильная температура, повышенная раздражительность. Объясните причины наблюдаемых симптомов заболевания.

3. Животному проведена операция по удалению гипофиза. После этого у животного появились признаки атрофии надпочечников (гипотензия, мышечная слабость, гипонатриемия, потеря массы тела). Какая часть надпочечников подверглась атрофии и чем объяснить патологическую симптоматику?

4. При напряженной работе мышечная ткань потребляет гораздо больше АТФ, чем в состоянии покоя. Известно, что в белых скелетных мышцах, например в мышцах ног у кролика или индейки, почти весь этот АТФ образуется в процессе анаэробного гликолиза. Могла бы работать напряженно мышца, т.е. с большой скоростью образовывать АТФ путем гликолиза, если бы в ней отсутствовал фермент лактатдегидрогеназа? Аргументируйте свой ответ.

5. У человека, длительно не употреблявшего в пищу жиры, но получавшего достаточное количество углеводов и белков, обнаружены дерматит, плохое заживление ран, ухудшение зрения, снижение гонадотропной функции. После назначения рыбьего жира в терапевтических дозах все симптомы исчезли. С недостаточностью каких витаминов это может быть связано?

6. У теленка выражены явления рахита. Расстройства пищеварения не отмечается. Проявления заболевания уменьшились после проведения адекватной терапии и пребывания на солнце. С недостаточностью какого витамина это может быть связано?

7. У теленка отмечается плохой аппетит, тошнота. Прием молока вызывает рвоту, а периодически – понос. Наблюдается отставание в росте, отмечается потеря веса, задержка в умственном развитии. Недостаток какого фермента вызывает указанную патологию?

8. У лиц, длительное время употребляющих этанол, развивается цирроз печени, и появляются отеки. Укажите причину развития отеков.

9. Для лечения отравления метанолом больному вводят большое количество этанола. Объясните причину эффективности данного лечения.

10. Для лечения подагры используется препарат аллопуринол. Объясните механизм действия данного препарата.

11. Лаборант поставил пробирку с кровью в термостат для скорейшего образования сгустка и выставил температуру 70°C. При анализе сыворотки крови активность исследованных ферментов равнялась нулю. Объясните, что произошло с ферментами сыворотки крови.

12. У крыс, находящихся на диете с малым количеством жиров, нарушен эмбриогенез. У самцов происходит атрофия половых желез, а у самок процесс оплодотворения яйца не нарушен, но очень скоро плод рассасывается. Назовите витамин, с недостатком которого связаны эти изменения?

13. У крыс, находящихся на диете, лишенной растительного жира, отмечается падение веса тела, экзема, отложение холестерина на стенках сосудов. Укажите, для какого гиповитаминоза характерны эти признаки.

14. У больных алкоголизмом часто наблюдаются расстройства функции ЦНС – потеря памяти, психозы. С чем это может быть связано?

15. У работника птицефабрики, употребляющего в пищу ежедневно 5 и более сырых яиц, появилась вялость, сонливость, боли в мышцах, выпадение волос, себорея. Укажите причину развития данного состояния.

16. Почему при гиперацидных гастритах с повышенной кислотностью у животных не применяют  $\text{NaHCO}_3$  в качестве нейтрализующего средства, а применяют оксид магния и назначают белковые вещества (молоко, яичный желток)?