

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ БИЛЕТОВ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

ПО БИОХИМИИ (03.01.04)

1. Предмет и задачи биологической химии.
2. Обмен веществ и энергии, иерархическая структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи.
3. Молекулярная логика живого. Гетеротрофные и аутоотрофные организмы: различия по питанию и источникам энергии; катаболизм и анаболизм.
4. Многомолекулярные системы (метаболические цепи, мембранные процессы, системы синтеза биополимеров, молекулярные регуляторные системы) как основные объекты биохимического исследования.
5. Теоретическая основа и прикладное значение биологической химии для специалистов различного профиля.
6. Основные разделы и направления в биохимии: биоорганическая химия, статическая, динамическая и функциональная биохимия, молекулярная биология, клиническая биохимия и клинико-лабораторная диагностика.
7. Формирование представления о белках как о важнейшем классе соединений для организма. Белки простые и сложные. Уровни организации белковой молекулы. Взаимосвязь структуры и функции.
8. Биологические функции белков. Роль белков в процессах межклеточного и межмолекулярного узнавания.
9. Белки-ферменты, белки-рецепторы, транспортные белки, антитела, белковые гормоны, сократительные белки.
10. Многообразии структурно и функционально различных белков. Биологически активные пептиды. Структурные белки.
11. Самосборка многомолекулярных белковых структур: полиферментных комплексов, клеточных органелл, вирусных частиц, коллагеновых волокон.
12. Методы белковой химии. Количественное определение белков. Методы разделения и очистки белков. Фракционирование, афинная, абсорбционная, ионообменная хроматография, гель-фильтрация, электрофорез, иммуноэлектрофорез, изоэлектрическое фокусирование, иммуно-блоттинг. Методы идентификации гомогенности белков.
13. История открытия и изучения ферментов. Особенности ферментативного катализа.
14. Классификация и номенклатура ферментов.
15. Свойства ферментов. Специфичность действия.
16. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата.
17. Понятие о проферментах и изоферментах. Единицы измерения активности и количества ферментов.
18. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Коферментные функции витаминов.
19. Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые. Виды ингибирования: конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное, субстратное и аллостерическое.
20. Лекарственные препараты - ингибиторы ферментов.
21. Пути регуляции активности ферментов: аллостерические ингибиторы и активаторы; каталитический и регуляторный центры; четвертичная структура аллостерических ферментов и кооперативные изменения конформации протомеров фермента; фосфорилирование-дефосфорилирование.
22. Полиферментные системы. Надмолекулярные комплексы. Понятие о метаболонах. Межмолекулярное взаимодействие.
23. Распределение ферментов в организме. Органоспецифические ферменты. Изменения ферментного состава при онтогенезе.
24. Энзимопатии врожденные и приобретенные. Происхождение ферментов плазмы крови. Энзимодиагностика, энзимотерапия. Имобилизованные ферменты.

25. Нуклеиновые кислоты. Виды, роль в процессах жизнедеятельности.
26. Нуклеотидный состав рибонуклеиновых (РНК) и дезоксирибонуклеиновых (ДНК) кислот. Комплементарные и некомплементарные полинуклеотидные цепи.
27. Вторичная структура РНК. Двойная спираль ДНК. Денатурация и ренатурация ДНК.
28. Гибридизация ДНК-ДНК и ДНК-РНК; вторичные различия первичной структуры нуклеиновых кислот.
29. Рибосомы и рибосомальные РНК. Полирибосомы и матричные РНК.
30. Транспортные РНК. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц.
31. Модель ДНК Уотсона и Крика, объяснение физико-химического механизма самопроизведения генов. Биосинтез ДНК (репликация): стехиометрия реакции; ДНК-полимеразы; матрица; соответствие первичной структуры продукта реакции первичной структуре матрицы.
32. Определенная последовательность нуклеотидов в полинуклеотидной цепи как способ записи информации; репликация как способ передачи информации от матрицы к продукту реакции.
33. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Идентичность ДНК разных клеток многоклеточного организма. Повреждения и репарация ДНК.
34. Биосинтез РНК (транскрипция): РНК-полимераза; стехиометрия реакции; ДНК как матрица; транскрипция как передача информации от ДНК и РНК. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Понятие о мозаичной структуре генов, первичном транскрипте, посттранскрипционной достройке РНК, альтернативном сплайсинге.
35. Биосинтез белков.
36. Бесклеточные системы биосинтеза белков. Строение рибосомы.
37. Посттрансляционные изменения белков: образование олигомерных белков, частичный протеолиз, включение небелковых компонентов, модификация аминокислот.
38. Регуляция биосинтеза белков. Понятие об опероне и регуляции на уровне транскрипции.
39. Дифференциальная активность генов как механизм клеточной дифференцировки.
40. Изменение белкового состава клеток при дифференцировке.
41. Синтез гемоглобина при развитии эритроцитов. Значение изучения дифференцировки и онтогенеза для медицины.
42. Распад клеточных белков. Время полужизни разных белков.
43. Молекулярные мутации: замены, делеции, вставки нуклеотидов.
44. Генотипическая гетерогенность в популяции человека. Рекомбинации как источник генетической изменчивости.
45. Полиморфизм белков. Варианты гемоглобина, некоторых ферментов. Группоспецифические вещества крови.
46. Наследственные болезни; распространенность и происхождение дефектов в генотипе; биохимические механизмы развития болезни.
47. Витамины. Классификация, номенклатура витаминов. Понятие о гипо- и авитаминозах. Экзогенные и эндогенные причины гиповитаминозов. Гипервитаминозы, причины развития.
48. Витамин А, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гипо- и гипервитаминоза.
49. Витамин D, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гипо- и гипервитаминоза.
50. Витамин E, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
51. Витамин K, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
52. Витамин B1, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
53. Витамин B2, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

54. Витамин В3, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
55. Витамин РР, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
56. Витамин В6, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
57. Витамин Вс, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
58. Витамин В12, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
59. Витамин С, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
60. Жирорастворимые и водорастворимые витаминopodobные вещества. Витамин F, влияние на обменные процессы. Понятие об антивитаминах.
61. Основные механизмы регуляции метаболизма.
62. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Строение, влияние на обмен веществ и механизмы действия важнейших гормонов.
63. Тироксин. Строение, биосинтез. Изменения обмена веществ при гипертиреозе и гипотиреозе. Механизмы возникновения эндемического зоба и его предупреждение.
64. Половые гормоны: строение, влияние на обмен веществ и функции половых желез, матки и молочных желез.
65. Гормон роста, строение и функции. Тропные гормоны гипофиза. Механизмы регуляции внутренней секреции.
66. Иерархия регуляторных систем. Нарушения функций эндокринных желез: гипер- и гипопродукция гормонов. Заместительная терапия при гипопродукции гормонов.
67. Простагландины и их роль в регуляции метаболизма и физиологических функций. Кининовая система и ее функции. Биохимические изменения при воспалении.
68. Понятие о метаболизме, метаболических путях, метаболическом цикле, карте метаболизма.
69. Регуляция метаболизма. Концентрация метаболитов: пределы изменений в норме и при патологии. Основные конечные продукты метаболизма у человека.
70. Методы изучения обмена веществ.
71. Понятие об адекватном питании.
72. Углеводы пищи: сложные и простые. Понятие о пищевых волокнах, их роль. Потребность в углеводах, функции в организме.
73. Липиды пищи. Потребность, соотношение животных и растительных липидов. Многообразие минорных компонентов пищи.
74. Минеральные вещества пищи. Макро- и микроэлементы, источники, потребность, всасывание, регуляция обмена, биологическая роль. Региональные патологии, связанные с недостатком микроэлементов в пище и воде.
75. Понятие о биологическом окислении. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке.
76. Общая схема унификации энергетического материала в организме.
77. Строение митохондрий и структурная организация цепи переноса электронов и протонов.
78. Избирательная проницаемость митохондриальной мембраны для субстратов, АДФ и АТФ. Макроэргические соединения. Формы аккумуляции энергии.
79. Мембранный потенциал ($\Delta m H^+$, ΔpH , ΔNa^+). Дегидрирование субстратов и окисление водорода (образование воды) как источник энергии для синтеза АТФ.
80. Дегидрогеназы и первичные акцепторы водорода - НАД и флавопротеины; НАДН-дегидрогеназа.
81. Терминальное окисление, убихинон, цитохромы, цитохромоксидаза.
82. Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Разность окислительно-восстановительных потенциалов кислорода как источник энергии окислительного фосфорилирования.

83. Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль). Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования; терморегуляторная функция тканевого дыхания.
84. Нарушения энергетического обмена и гипоксические состояния.
85. Схема катаболизма основных пищевых веществ - углеводов, жиров, белков (аминокислот); понятие о специфических путях катаболизма.
86. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.
87. Связь между общими путями катаболизма и цепью переноса электронов и протонов.
88. Аллостерические механизмы регуляции цитратного цикла. Образование углекислого газа при тканевом дыхании. Соотношение между понятиями энергетический обмен, биологическое окисление, тканевое дыхание.
89. Основные углеводы животных, их содержание в тканях, биологическая роль. Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов.
90. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме.
91. Катаболизм глюкозы. Аэробный распад — основной путь катаболизма глюкозы у человека и других аэробных организмов.
92. Анаэробный распад глюкозы (анаэробный гликолиз).
93. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из молочной кислоты. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).
94. Аллостерические механизмы регуляции аэробного и анаэробного путей распада глюкозы и глюконеогенеза.
95. Пентозофосфатный путь превращений глюкозы.
96. Свойства и распространение гликогена как резервного полисахарида. Биосинтез гликогена. Мобилизация гликогена. Физиологическое значение резервирования и мобилизации гликогена.
97. Особенности обмена глюкозы в разных органах и клетках: эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень.
98. Изменения глюкозы в печени (синтез и распад гликогена, гликолиз) при смене периода пищеварения на постабсорбтивный период и состояния покоя на мышечную работу.
99. Роль инсулина, глюкагона, адреналина, аденилатциклазной системы и протеинкиназ.
100. Представления о строении и функции углеводной части гликопротеинов и гликолипидов. Сиаловые кислоты.
101. Гликозаминогликаны и протеогликаны. Гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота, организация и функции межклеточного вещества.
102. Гепарин: представление о строении, распространении и функциях. Применение в медицине.
103. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость дисахаридов. Гликогенозы и агликогенозы.
104. Современные представления о структуре и функции мембран.
105. Липиды мембран: представители, полифункциональность, роль в обеспечении физико-химических характеристик (текучесть, асимметричность, фиксация белкового материала).
106. Фосфолипиды, холестерин, гликолипиды, прооксидантные и антиоксидантные свойства.
107. Роль липидов мембран в образовании вторичных мессенджеров, эйкозаноидов. Протекторная роль витаминов и биофлавоноидов.
108. Белки мембран. Понятие о периферических и интегральных белках. Белки-насосы, белки-каналы. Гликопротеины, рецепторная функция. Роль в межклеточном и межмолекулярном узнавании. Общие и специфические функции мембран.
109. Важнейшие липиды человека. Резервные липиды (жиры) и липиды мембран (сложные липиды).
110. Основные фосфолипиды и гликолипиды тканей человека.
111. Пищевые жиры и их переваривание. Всасывание продуктов переваривания. Нарушения переваривания и всасывания.

112. Использование жиров, включенных в транспортные липопротеины; липопротеинлипаза. Гиперлиппротеинемия: алиментарная при диабете, неврозах, употреблении алкоголя.
113. Резервирование и мобилизация жиров в жировой ткани; регуляция мобилизации адреналином: каскадный механизм активации липазы.
114. Транспорт жирных кислот альбумином крови. Физиологическая роль резервирования и мобилизации жиров в жировой ткани. Нарушение этих процессов при ожирении.
115. Обмен жирных кислот.
116. Биосинтез и использование ацетоуксусной кислоты, физиологическое значение этого процесса.
117. Обмен стероидов. Холестерин как предшественник ряда других стероидов.
118. Обмен и функции аминокислот.
119. Общая схема источников и путей расходования аминокислот в тканях. Динамическое состояние белков в организме. Катепсины.
120. Пищевые белки как источник аминокислот.
121. Бактериальное расщепление аминокислот в кишечнике. Конечные продукты, механизм их обезвреживания.
122. Трансаминирование: аминотрансферазы, коферментная функция витамина В6. Специфичность аминотрансфераз.
123. Аминокислоты, участвующие в трансаминировании: особая роль глутаминовой кислоты. Биологическое значение реакций трансаминирования.
124. Диагностическая ценность определения активности аминотрансфераз. Нецитолитический характер ферментемии.
125. Окислительное дезаминирование аминокислот. Непрямое дезаминирование аминокислот, глутаматдегидрогеназа. Биологическое значение дезаминирования аминокислот.
126. Конечные продукты азотистого обмена.
127. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин, серотонин, γ -аминомасляная кислота, катехоламины. Происхождение, функции. Окисление биогенных аминов (аминоксидазы).
128. Трансметилирование. Метионин и S-аденозилметионин. Синтез креатина, адреналина, фосфатидилхолинов, метилирование ДНК.
129. Обмен фенилаланина и тирозина.
130. Гомоцистинурия, гистидинемия и другие наследственные нарушения обмена аминокислот.
131. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, аминокислот.
132. Обмен нуклеотидов.
133. Обмен воды и минеральных веществ.
134. Биохимия печени.
135. Биохимия крови.
136. Биохимия соединительной ткани.
137. Биохимия мышечной ткани.
138. Биохимия нервной ткани.