

## Экзаменационные вопросы по биохимии для студентов программы

### Дипломированного Стоматолога

(2022/2023)

#### Вода, буферы

1. Функция и распределение воды в организме.
2. Особенности строения молекулы воды.
3. Водородные связи.
4. Вода как уникальный растворитель.
5. Сильные и слабые электролиты.
6. Диссоциация воды.
7. Осмоляльность и движение воды..
8. Значение рН.
9. рН некоторых биологических жидкостей.
10. Определение кислоты и основания
11. Слабые и сильные кислоты.
12. Константа диссоциации.
13. Значение рК.
14. Метаболические кислоты.
15. Уравнение Гендерсона-Хассельбаха.
16. Буферная емкость..
17. Буферные системы организма
18. Изменения рН в клинической практике
19. Ацидоз, его виды.
- 20.. Алкалоз, его виды.
21. Белки
22. Аминокислотный состав белков.

23. Классификация аминокислот.
24. Гидрофобные аминокислоты.
25. Незаряженные полярные аминокислоты.
26. Аминокислоты, содержащие ароматическое ядро.
27. Серосодержащие аминокислоты.
28. Аминокислоты положительно заряженные.
29. Аминокислоты отрицательно заряженные
30. Модифицированные аминокислоты.
31. Пептидная связь, ее формирование.
32. Природа пептидной связи.
33. Пептиды. их примеры.
34. Ионизируемые группы белков и аминокислот и рН.
35. Титрование аминокислот.
36. Определение изоэлектрической точки.
37. Первичной структура белка.
38. Консервативные и неконсервативные изменения первичной структуры.
39. Вторичная структура белка.
40. Значение водородных связей для вторичной структуры белка.
41. Образование  $\alpha$ -спиральной структуры
42.  $\beta$ -структура.
43. Положение боковых цепей аминокислот во вторичной структуре.
44. Третичная структура. его значение.
45. Процесс фолдинга белка и формирование конформации.
46. Химические связи, участвующие в образовании нативной конформации белка.
47. Нарушение нативной структуры.
48. Четвертичная структура белка.

49. Примеры третичной и четвертичной структурных белков.
50. Фибриллярные белки. их общие характеристики.
51. Коллаген. Аминокислотный состав коллагена.
52. Модифицированные аминокислоты в коллагене.
53. Гидроксированные продукты пролина в структуры коллагена.
54. Значение 5-гидроксилизина в структуре коллагена
55. Аминокислотная последовательность коллагена.
56. Образование поперечных ковалентных связей в коллагене.
57. Нарушения синтеза коллагена.
58. Эластин. Особенность строения эластина.
59. Образование аллизина в фибриллярных белках.
60. Гетероциклические структуры, характерные для эластина.
61. Связь между структурой и функцией белка.
62. Общая характеристика глобулярных белков.
63. Типы гемоглобина.
64. Структура гемоглобина.
65. Структура и функция гема.
66. Функция миоглобина.
67. Структура миоглобина.
68. Первичная, вторичная, третичная структуры миоглобина и гемоглобина.
69. Связывание кислорода миоглобином и гемоглобином.
70. Кривые насыщения кислородом миоглобина и гемоглобина.
71. Эффект бора.
72. Транспорт CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub>
73. Характеристика и роль 2,3-бисфосфоглицерата.
74. Гемоглинопатии.

## **ферменты**

75. Классификация ферментов.
76. Стадии реакций, катализируемых ферментами.
77. Структура фермента.
78. Активный центр фермента.
79. Модель «ключ-замок» образования фермент-субстратного комплекса.
80. Гипотеза «индуцированного соответствия»
81. Переходное состояние при ферментативной реакции.
82. Энергия активации.
83. Энергетические диаграммы реакций с ферментом и без него.
84. Основы кинетики
85. Зависимость скорости ферментативной реакции от количества фермента
86. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата
87. Коэнзимы (коферменты) в катализе.
88. Классификация коферментов.
89. Разница между коферментом и простетической группой.
90. Окислительно-восстановительные коферменты.
91. Участие НАД<sup>+</sup> в окислительно-восстановительных процессах на примере лактатдегидрогеназы.
92. Коферментные формы рибофлавина (простетические группы).
93. Ионы металлов как кофакторы.
94. Факторы, влияющие на активность ферментов: оптимальный pH.
95. Влияние температуры на ферментативную реакцию.
96. Ингибирование ферментативной активности
97. Конкурентное ингибирование
98. Неконкурентное ингибирование

99. Регуляция метаболических процессов
100. Регуляция активности ферментов путем конформационных изменений.
101. Аллостерические ферменты.
102. Аллостерическая активация.
103. Аллостерическое ингибирование.
104. Зависимость скорости аллостерического фермента от концентрации субстрата.
105. Аллостерические ферменты в метаболических путях.
106. Конформационные изменения, вызванные ковалентной модификацией ферментов.
107. Фосфорилирование/дефосфорилирование
108. Конформационные изменения, вызванные белок-белковым взаимодействием.
109. Протеолитическое расщепление.
110. Клиническое применение ферментов.
111. Определение активности ферментов для диагностики.
112. Изоферменты и их диагностическое
113. Применение некоторых ферментов в лечебных целях.
114. Энзимопатии: клинические примеры.
- 115- Сигнальные молекулы
116. Рецепторы сигнальных молекул. Их виды и общая характеристика.
117. Химические мессенджеры.
118. Вторичные мессенджеры.
119. Фосфорилирование белков в пути передачи сигнала.
120. Каскад фосфорилирования и усиление сигнала.
121. Семейство G-белков в передаче сигнала.
122. Рецепторы, связанные с G-белком. Их роль и внеклеточные лиганды.
123. Структура рецепторов, связанных с G-белком.
124. Гетеротримерный G-белок.

125. Цикл G-белка.
126. Синтез и расщепление цАМФ.
127. Механизмы передачи внутриклеточного сигнала цАМФ.
128. Синтез и расщепление цГМФ.
129. Механизмы передачи внутриклеточного сигнала цГМФ.
130. Сигнальный путь NO/цГМФ как терапевтическая мишень.
131. Трансдукция сигнала с участием Ca<sup>+</sup>.
132. Регуляция концентрации Ca<sup>+</sup> в цитозоле.
133. Передача сигнала фосфолипидами.
134. Субстрат и продукты фосфолипазы C.

### **Биоэнергетика**

135. Основные этапы трансформации энергии.
136. Источники ацетил-КоА.
137. Пути превращения пирувата.
138. Пируватдегидрогеназный комплекс (ПДК)
139. Цикл лимонной или трикарбоновой кислоты (Кребса, ТСА).
140. Субстрат и продукты цикла Кребса.
141. Реакции цикла Кребса.
142. Характеристика цитратсинтазной реакции.
143. Первая стадия образования НАДН и CO<sub>2</sub> в ЦТК.
144. α-кетоглутаратдегидрогеназный комплекс и аналогия с ПДК.
145. Второй этап образования НАДН и CO<sub>2</sub> в ЦТК.
146. Фосфорилирование на субстратном уровне в цикле Кребса.
147. Характеристика сукцинатдегидрогеназы.

148. Образование L-малата в цикле Кребса.
149. Регенерация оксалоацетата на последней стадии цикла Кребса.
150. Коэнзимы в цикле Кребса.
151. Энергетическая ценность цикла лимонной кислоты.
152. Значение цикла трикарбоновых кислот как открытого цикла в процессах биосинтеза.
153. Анаплеротические реакции.
154. Регуляция цикла Кребса.

#### **Окислительного фосфорилирования**

155. Окислительно-восстановительные реакции, окислительно-восстановительный потенциал.
156. Митохондриальная цепь переноса электронов
157. I комплекс митохондриальной дыхательной цепи.
158. II комплекс митохондриальной дыхательной цепи.
159. III комплекс митохондриальной дыхательной цепи.
160. IV комплекс митохондриальной дыхательной цепи.
161. Перенос электрона цитохромами.
162. V комплекс митохондриальной дыхательной цепи - АТФ-синтаза.
163. Ингибиторы электрон-транспортной цепи.
164. Ингибирование дыхательной цепи.
165. Окислительное фосфорилирование.
166. Получение АТФ из НАДН.
167. Получение АТФ из FADH<sub>2</sub>.
168. Ингибирование транспорта электронов и синтеза АТФ.
169. Влияние олигомицина и 2,4-динитрофенола на синтез АТФ.

#### **Углеводный обмен**

170. Использование глюкозы клетками
171. Транспортёры глюкозы. (ГЛЮТ).
172. Получение АТФ из глюкозы.
173. Сущность и значение гликолиза.
174. Глюкозозависимые ткани и клетки.
175. Метаболические превращения глюкозы в мышцах и жировой ткани.
176. Три стадии гликолиза.
177. Образование глюкозо-6-фосфата и его значение для метаболизма глюкозы.
178. Расщепление фосфорилированного интермедиата в гликолизе.
179. Продукты альдолазной реакции.
180. Окисление 1,3-бисфосфоглицерата и восстановление НАД<sup>+</sup> в гликолизе.
181. Первая реакция субстратного фосфорилирования в гликолизе.
182. Сравнение окислительного и субстратного фосфорилирования.
183. Образование фосфоенолпирувата в гликолизе.
184. Второй этап получения АТФ в гликолизе.
185. Заключительный этап анаэробного гликолиза.
186. Энергетический выход анаэробного гликолиза.
187. Дальнейшие превращения НАДН, полученные при гликолизе.
188. Челночные системы
189. Энергетическая ценность полного окисления глюкозы
190. Основные принципы регуляции гликолиза, три необратимые реакции гликолиза.
191. Основные аспекты регуляции гексокиназы и глюкокиназы.
192. Локализация глюкокиназы.
193. Влияние глюкагона, адреналина и инсулина на ключевые ферменты гликолиза.



194. Определение и значение глюконеогенеза.
195. Субстраты глюконеогенеза.
196. Четыре основные реакции глюконеогенеза.
197. Цикл Кори.
198. Глюкозо-аланиновый цикл.
199. Синтез глюкозы из лактата.
200. Энергозависимые стадии получения фосфоенолпирувата из пирувата.
201. Гидролиз фруктозо-1,6-дифосфата.
202. Получение свободной глюкозы на последнем этапе глюконеогенеза.
203. Использование аминокислот в глюконеогенезе.
204. Путь глюконеогенеза из аланина и связь с синтезом мочевины.
205. Соединения, не способные участвовать в синтезе глюкозы.
206. Получение глюкозы из глицерина.
207. Использование АТФ в глюконеогенезе.
208. Роль жирных кислот в глюконеогенезе.
209. «Выбор» метаболического превращения пирувата.
210. Влияние глюкагона и инсулина на течение глюконеогенеза.
211. Роль фруктозо-2,6-дифосфата в регуляции глюконеогенеза.
212. Гликоген как запасная резервная форма углеводов в организме человека.
213. Строение молекулы гликогена.
214. Функциональное различие гликогена в мышцах и печени.
215. Характеристика распада гликогена (гликогенолиз).
216. Основные ферменты гликогенолиза.
217. Сравнение гликогенфосфорилазы и  $\alpha$ -амилазы.

218. Продукт действия гликогенфосфорилазы.
219. Механизм действия деветвящего фермента (ДФ).
210. Продукт действия фермента ДФ.
211. Гликогенозы.
212. Характеристика биосинтеза гликогена (гликогенез).
213. Ферменты, участвующие в гликогенезе.
214. Обратимая реакция, характерная для гликогенолиза и гликогенеза.
215. Образование «активированной глюкозы» в гликогенезе.
216. Образование  $\alpha$  -1,4 гликозидной связи в процессе биосинтеза гликогена
217. Образование  $\beta$  1,6 гликозидной связи в процессе биосинтеза гликогена.
218. Гликогенин и его значение в синтезе гликогена.
219. Преимущества гликогена как запасной формы.
220. Общие аспекты регуляции метаболизма гликогена.
221. Пентозофосфатный путь или гексозамонофосфатный шунт. Его сущность и значение.
222. Две фазы пентозофосфатного пути.
223. Окислительная фаза пентозофосфатного пути.
224. Связь между пентозофосфатным путем и гликолизом.
225. Значение глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы для эритроцитов.

### **Обмен липидов**

226. Общая характеристика липидов.
227. Строение и химическая природа триацилглицеролов.
228. Значение триацилглицеролов как запасной формы липидов.
229. Классы липопротеидов плазмы.
230. Структура липопротеидов плазмы.

231. Липопротеинлипаза. Его субстрат, активатор, продукт.
232. Липазы адипоцитов.
233. Продукты внутриклеточного липолиза и их применение.
234. Способы применения глицерина.
235. Роль и место действия глицеролкиназы.
236. Глюкоза как предшественник синтеза жирных кислот.
237. Общая характеристика биосинтеза жирных кислот.
238. Способ и место хранения жирных кислот.
239. Образование ацил-КоА.
240. Способы получения глицерол-3-фосфата.
241. Стадии синтеза триацилглицеринов.
242. Использование жирных кислот для продукции энергии.
243. Сравнение окисления и синтеза жирных кислот.
244. Активация жирных кислот.
245. Карнитин как переносчик КоА и его продуктов.
246. Карнитинпальмитоилтрансфераза I (CPT I).
247. Карнитин-ацилкарнитин-транслоказа.
248. Карнитинпальмитоилтрансфераза II (CPT II).
249. Нарушение механизма транспорта карнитина и его лечение.
250. Реакции  $\beta$ окисления жирных кислот.
251. Образование ФАДН<sub>2</sub> в процессе  $\beta$ окисления жирных кислот.
252. Образование НАДН в процессе  $\beta$  окисления жирных кислот.
253. Кетотиолазная реакция.
254. Субстратная специфичность ацил-КоА-дегидрогеназ.

255. Энергетический эффект  $\beta$  окисления пальмитиновой кислоты.
256. Особенности окисления жирных кислот с нечетным углеродным атомом.
257. Кетоновые тела.
258. Локализация синтеза кетоновых тел.
259. Исходное соединение для синтеза кетотел.
260. Образование ацетоацетил-КоА - первая стадия биосинтеза кетоновых тел.
261. ГМГ-КоА-синтаза.
262. ГМГ-КоА-лиаза.
263. Значение соотношения НАДН/НАД<sup>+</sup> в митохондриях для  $\beta$ -оксипальмитатдегидрогеназной реакции
264. Изменения NADH/NAD<sup>+</sup> в фазе голодания.
265. Получение ацетона из ацетоацетата.
266. Ферменты, необходимые для утилизации кетотел.
267. Гиперкетонемия и кетоацидоз.
268. Общие принципы регуляции жирового обмена после еды.
269. Стимулирующее действие инсулина на ключевые ферменты синтеза и запасания липидов.
270. Основные принципы регуляции липидного обмена при голодании.
271. Роль адреналина и глюкагона в жировом обмене.
272. Общая характеристика строения и функции холестерина.
273. Структурная роль холестерина.
274. Холестерин как предшественник важных соединений.
275. Синтез и экскреция холестерина.
276. Место синтеза холестерина.
277. Исходное соединение и стадии биосинтеза холестерина.
278. Сравнение начальных стадий биосинтеза холестерина и кетоновых тел.

279. Характеристика HMG-CoA-редуктазы.
280. Применение ингибиторов HMG-CoA -редуктазы в клинической практике.
281. Образование фарнезилпирофосфата.
282. Заключительные стадии биосинтеза холестерина.
283. Транспорт триацилглицеролов, холестерина и эфиров холестерина.
284. Структура ЛПНП-рецептора.
285. Роль рецептора ЛПНП в регуляции биосинтеза холестерина.
286. Связь ЛПНП и ЛПВП с риском развития атеросклероза и ишемической болезни сердца.
287. Семейные гиперхолестеринемии.
288. Скрининг гиперхолестеринемии.
289. Основные направления лечения гиперхолестеринемии.
290. Биохимические аспекты патогенеза атеросклероза.
291. Экскреция холестерина в виде желчных кислот.
292. Энтеро-гепатическая циркуляция желчных кислот.
293. Роль желчных кислот и фосфолипидов.
294. Значение холестерина для синтеза витамина D.

#### **Метаболизм аминокислот**

295. Белковый обмен и азотистый баланс.
296. Патологические состояния, характеризующиеся отрицательным азотистым балансом.
297. Причины развития положительного азотистого баланса.
298. Синтез заменимых аминокислот
299. Общая характеристика аминотрансфераз.
300. Примеры реакций трансаминирования.
301. Значение трансаминирования.

302. Аминокислоты, не участвующие в трансаминировании.
303. Значение глутамат-αкетоглутарата в метаболизме аминокислот.
304. Роль пиридоксальфосфата в реакциях трансаминирования
305. Характеристика глутаматдегидрогеназы.
306. Коферменты глутаматдегидрогеназы.
307. Получение АТФ из глутамата.
308. Аллостерическая регуляция глутаматдегидрогеназы.
309. Различные пути образования аммония в организме человека.
310. Транспорт аммония в виде amino- или амидной группы.
311. Дальнейшие превращения аминокислот, полученных протеолизом.
312. Продукты катаболизма аминокислот.
313. Сущность и значение цикла мочевины для млекопитающих.
314. «Происхождение» атомов азота мочевины.
315. Исходное и конечное соединение цикла мочевины.
316. Разница между исходным и конечным соединением в двух циклах Кребса.
317. Карбамоилфосфатсинтетаза I.
318. Карбамоилфосфатсинтетаза II.
319. Количество АТФ, необходимое для получения карбамоилфосфата.
320. Локализация ферментов цикла мочевины.
321. Синтез цитруллина в цикле мочевины.
322. Второй этап расхода АТФ в цикле мочевины.
323. Использование промежуточного продукта цикла ТСА в цикле мочевины.
324. Заключительный этап цикла мочевины.
326. Дальнейший метаболизм промежуточного продукта цикла мочевины - фумарата.

- 327. Синтез N-ацетилглутамата.
- 328. Аллостерическая регуляция карбамоилфосфатсинтетазы I.
- 329. Индукция ферментов цикла мочевины.
- 330. Гипераммониемия и механизм развития комы.
- 331. Принципы лечения дефицита ферментов цикла мочевины.

### **Витамины**

- 332. Классификация витаминов.
- 333. Жирорастворимые витамины.
- 334. Активные формы витамина A.
- 335. Растительный предшественник витамина A.
- 336. Получение ретинола из каротиноидов.
- 337. Пищевые продукты, содержащие ретинол.
- 338. Антиоксидантные свойства  $\beta$ -каротина и других каротиноидов.
- 334. Биологическая роль ретинола.
- 335. Рецепторы ретиноевой кислоты.
- 336. Участие витамина A в зрительном цикле.
- 337. Биохимический механизм сухости и ороговения кожи при дефиците витамина A.
- 338. Различные проявления гиповитаминоза витамина A.
- 339. Токсичность витамина A.
- 340. Витамин D как прогормон.
- 341. Синтез холекальциферола в коже.
- 342. Пищевые продукты, богатые витамином D.
- 343. Метаболизм холекальциферола и эргокальциферола в печени.
- 344. Поглощение 1,25-дигидроксихолекальциферола (кальцитриола) почками.

345. Координированное действие кальцитриола и паратгормона (ПТГ).
346. Регуляция концентрации кальция витамином D и паратгормоном.
347. Дефицит витамина D у детей.
348. Дефицит витамина D у взрослых.
349. Остеомаляция и остеопороз.
350. Клетки-мишени  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ .
351. Группы риска, в которых возможно развитие гиповитаминоза витамина D.
352. Причины нарушения обмена витамина D.
353. Пищевые формы витамина E.
354. Антиоксидантная природа токоферола.
355. Положительное влияние витамина E на иммунную функцию.
356. Клиническое проявление недостаточности витамина E
357. Натуральные формы витамина K.
358. Значение витамина K в реакциях  $\gamma$ -карбоксилирования.
359. Активация белков, участвующих в свертывании крови, витамином K.
360. Влияние витамина K на остеокальцин
361. Причины дефицита витамина K.
362. Клинические проявления недостаточности витамина K.
363. Общая характеристика водорастворимых витаминов.
364. Витамин тиамин как кофермент.
365. Участие кофермента, образующегося из тиамина, в метаболических процессах.
366. Проявления дефицита тиамина.
367. Рибофлавин и получаемые из него коферменты.
368. Клинические признаки дефицита рибофлавина.



369. Пища, богатая рибофлавином.
370. Источники витамина РР
371. Витамин РР - в составе окислительно-восстановительных коферментов.
372. Пеллагра, характерные признаки
373. Пиридоксин, пиридоксамин, пиридоксаль.
374. Коэнзимная функция пиридоксальфосфата.
375. Недостаточность витамина В6
376. Витамин С в реакциях гидроксирования аминокислот.
377. Антиоксидантная роль аскорбиновой кислоты
378. Роль аскорбиновой кислоты в усвоении железа.
379. Проявления легкого дефицита витамина С.
380. Цинга и ее биохимическая основа.
381. Причины дефицита витамина С.
382. Биохимия межклеточного матрикса