

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научно-
исследовательской работе,
д-р мед. наук, профессор

А.Н. Редько

2022 г.



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Шифр специальности в соответствии с номенклатурой научных специальностей: 1.5.4

Наименование научной специальности в соответствии с номенклатурой научных специальностей по которым присуждаются ученые степени, утвержденной приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 24.02.2021 г. №118 Биохимия
(биологические науки)

Краснодар

2022

Введение

Программа вступительного испытания предназначена для поступающих в аспирантуру по специальной дисциплине «Биохимия» (биологические науки) на очную форму обучения.

Вступительные испытания по специальной дисциплине проводятся в форме устного экзамена по вопросам билета.

Целью экзамена является оценка уровня знаний поступающего для определения возможности обучения в аспирантуре и написания научно-квалификационной работы (диссертации).

Перечень вопросов

1. Адаптивная регуляция генов у про- и эукариотов. Теория оперона. Функционирование оперонов.
2. Активация жирных кислот. Роль карнитина в транспорте жирных кислот в митохондрии.
3. Аэробный и анаэробный обмен веществ. Конечные продукты метаболизма. Энергетическая и пластическая функции обмена веществ.
4. Биосинтез ДНК, субстраты, источники энергии, матрица, ферменты. Понятие о репликативном комплексе. Этапы репликации.
5. Биосинтез РНК. РНК полимеразы. Понятие о мозаичной структуре генов, первичном транскрипте, посттранскрипционном процессинге.
6. Биохимия пищеварения. Специфичность пищеварительных протеаз, липаз и гликогидролаз.
7. Внеклеточный (пищеварительный) протеолиз белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
8. Генетическая гетерогенность. Полиморфизм белков в популяции человека (варианты гемоглобина, гликозилтрансферазы, группоспецифических веществ и др.)
9. Гетеротрофные и аутоотрофные организмы: различия по питанию и источникам энергии. Катаболизм и анаболизм.
10. Гидролиз и фосфоролитический распад гликогена. Гексокиназная и глюкокиназная реакции. Гликолиз и гликогенолиз.
11. Гликолитическая оксидоредукция. Характеристика отдельных ферментов гликолиза. Регуляция гликолиза.
12. Глутамин как транспортная форма аммиака.
13. Гормоны в качестве первичных управляющих сигналов метаболизма.
14. Денатурация, ренатурация ДНК. Суперспирализация ДНК. Гистоны и строение хроматина.
15. Детоксикация аммиака. Аммонийотелия, уротелия, урикоотелия.
16. Дивергенция катаболических и анаболических цепей метаболизма.
17. Динамическая модель мембран Сенгера-Никольсона.

18. Дыхательная цепь - генератор электрической энергии (теория хемосмотического сопряжения П. Митчела). Стехиометрическое уравнение окисления NADH и убихинола кислородом.
19. Избирательная проницаемость биологических мембран.
20. Изменение свободной энергии и равновесие обратимых реакций. Сопряженные реакции. Ферменты - лигазы в качестве устройств, обеспечивающих сопряжение реакций в клетке.
21. История изучения белков. Представление о белках как важнейшем классе органических веществ и структурно-функциональном компоненте организма человека.
22. Источники ацетил-КоА для биосинтеза жирных кислот. Система синтеза жирных кислот. КоА и ацилпереносящие белки.
23. Каналы, порты, переносчики, рецепторы мембран
24. Каскадный принцип регулирования активности ферментов.
25. Катализ и проницаемость мембран. Специфическая локализация ферментов в клетке.
26. Клетка как самовоспроизводящийся химический реактор. Потoki вещества, энергии и информации в клетке. Химический состав клеток.
27. Конечные продукты и схемы распада пуриновых и пиримидиновых оснований.
28. Концепция фосфорильного потенциала. Регуляция фосфорильного потенциала. Креатинкиназная и аденилаткиназная реакции. Нуклеотид моно-, ди- и трифосфаткиназные реакции.
29. Координация метаболизма в клетках, колониях микроорганизмов, тканях и органах. Специализация метаболизма. Биохимическая эволюция.
30. Лабильность пространственной структуры белков и их денатурация. Факторы, вызывающие денатурацию. Денатурация и проблемы ее обратимости.
31. Липосомы как биологическая модель мембран. Физико-химические свойства двойной фосфолипидной мембраны. Химическая гетерогенность фосфолипидов мембраны.
32. Липофильные соединения. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Изомерия и структура ненасыщенных жирных кислот.
33. Международная классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Активность и числа оборотов ферментов.
34. Методы выделения индивидуальных белков (осаждение солями и органическими растворителями, гель-фильтрация, электрофорез, ионообменная и аффинная хроматография) и количественного измерения белков.
35. Методы установления первичных последовательностей нуклеотидов в нуклеиновых кислотах (секвенирование).
36. Механизмы и результаты-действия инсулина, адреналина, глюкагона.

37. Механизмы термогенеза. Дыхательные цепи митохондрий. Цитохром P-450 и окислительная деструкция ксенобиотиков.
38. Многообразие белков. Глобулярные и фибриллярные белки, простые и сложные. Классификация белков по их биологическим функциям и по семействам (шапероны, сериновые протеазы, иммуноглобулины).
39. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Молекулярные мутации: типы, частота, значение
40. Молочнокислородное и спиртовое брожение. Образование АТФ, сопряженное с распадом глюкозо-6-фосфата до молочной кислоты.
41. Нейтральные жиры. Фосфолипиды, гликолипиды. Мицеллы и липосомы.
42. Обмен веществ и энергии, иерархическая структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи.
43. Обратимость гликолиза и глюконеогенез Цикл Кори.
44. Общие представления о катализе. Классификация каталитических механизмов. Специфичность ферментативного катализа.
45. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Ацетил Ко А - универсальный интермедиат распада белков, углеводов и липидов.
46. Окислительный распад жирных кислот (β -окисление). Конечные продукты распада «четных» и «нечетных» жирных кислот.
47. Особенности строения мембранно-связанных белков. Структурные белки (коллаген, эластин). Конформационная подвижность белков.
48. Периферические и интегральные белки мембран. Двухмерная диффузия белков в мембранах.
49. Повреждение и репарация ДНК. Ферменты ДНК-репарирующего комплекса.
50. Последовательность событий на рибосоме при сборке полипептидной цепи. Функционирование полирибосом. Посттрансляционный процессинг белков.
51. Представление об обмене веществ, энергии и информации: метаболизм, рецепторные системы, хранение и передача информации.
52. Природные аминокислоты. Общие и специфические реакции функциональных групп аминокислот. Методы разделения и идентификации аминокислот и пептидов.
53. Природные углеводы и их производные. Гликозиды, амино-, фосфо-, сульфосахариды, олигосахариды. Стереохимия углеводов. Реакционная способность.
54. Прямое окисление глюкозы. Включение гексоз и пентоз в гликолитический распад.
55. Регулирование активности ферментов ковалентной модификацией: фосфорилирование, ацилирование, рибозилирование. Протеинкиназы и протеинфосфатазы.

56. Регулируемость ферментативного катализа. Изо- и аллостерическое связывание лигандов-регуляторов с белком - ферментом. Кооперативные эффекты в ферментативном катализе.
57. Роль транспортных РНК в биосинтезе белков. Биосинтез аминоксил-т-РНК. Субстратная специфичность аминоксил-т-РНК-синтетаз.
58. Свойства воды как растворителя. Динамическая структура воды. Электрохимия водных растворов. Специфика молекулярных взаимодействий в водных растворах.
59. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Роль циклинов и циклинзависимых протеиназ в продвижении клетки по клеточному циклу.
60. Синтез мочевины в качестве конечного продукта обмена азотистых соединений. Стехиометрическое уравнение образования мочевины.
61. Синтез нейтрального жира и фосфолипидов.
62. Специфичность фосфолипидов мембраны. Холестерин, его роль в построении мембран.
63. Стерины и желчные кислоты.
64. Темновые реакции фотосинтеза. Ферредоксины. Цикл Кальвина. Роль пигментов в процессе фотосинтеза. Хемиосинтез. Генерация и роль АТФ в процессах хемиосинтеза.
65. Тканевая специфичность метаболизма.
66. Топография белков липидных компонентов мембран. Асимметрия биологических мембран.
67. Трансаминирование: аминотрансферазы; коферментная функция витамина В₆. Специфичность аминотрансфераз. Биологическое значение реакций трансаминирования.
68. Транспорт липофильных веществ клетки. Липаза и фосфолипазы. Включение глицерина в гликолитические реакции.
69. Физико-химические свойства белков. Молекулярный вес, размеры и форма, растворимость, ионизация, гидратация.
70. Фотосинтез как основной источник органических веществ на Земле, структура фотосинтетического аппарата. Строение и состав хлоропластов. Молекулярные механизмы функционирования хлоропластов.
71. Химические механизмы ферментативного катализа (сериновые протеазы, пиридоксальный катализ, карбангидраза и другие).
72. Хлорофилл и железопорфирины. Минеральный состав клеток и микроэлементы.
73. Хлорофилл и структура фотосинтетических реакционных центров. Генерация и роль АТФ в процессе фотосинтеза. Фотолиз воды и световые реакции при фотосинтезе.
74. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Энергетическая и пластическая функции цикла Кребса.

75. Четвертичная структура белков. Особенности строения и функционирования олигомерных белков.

Основная литература

1. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 768 с.

Дополнительная литература

*1. Биологическая химия. Биохимия полости рта: учебник / Т.П. Вавилова, А.Е. Медведев. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.

2. Биологическая химия. Биохимия полости рта: учебник / Т. П. Вавилова; А.Е. Медведев. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 560 с.

3. Биоорганическая химия: учебник / Н. А. Тюкавкина; Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 416 с.

*4. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.

5. Наглядная медицинская биохимия: учебное пособие / Солвей, Дж. Г.; пер. с англ. А. П. Вабищевич, О. Г. Терещенко; / под ред. Е. С. Северина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 164 с.

6. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты: учебное пособие / под ред. А. Е. Губаревой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с.

7. Биологическая химия в вопросах и ответах: учеб. пособие / Т. П. Вавилова; О.Л. Евстафьева ; -3-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 128 с.

8. Биологическая химия: учебник / Т. Т. Березов; Б.Ф. Коровкин; -4-е изд., стереотип. - М.: Медицина, 2016. - 704 с.

9. Бионеорганическая химия: учебное пособие / В. В. Егоров. - 3-е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2019. - 412 с.

* - в электронно-библиотечной системе.

Заведующий кафедрой
фундаментальной и клинической
биохимии
д-р мед. наук, профессор



И.М. Быков