

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Биохимия»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Направление подготовки

Специальность 31.05.01. - РФ, 560001 - КР Лечебное дело
(код и наименование направления подготовки)

2025

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки (специальности) Лечебное дело по дисциплине «Биохимия».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры
Химии и биохимии

протокол № 2 от " 4" сентября 2025 г.

Заведующий кафедрой

Химии и биохимии

наименование кафедры



подпись

Матющенко Н.С.

расшифровка подписи

Исполнители:

Зав.кафедрой химии и биохимии

должность



подпись

Матющенко Н.С.

расшифровка подписи

Доцент кафедры химии и биохимии

должность



подпись

Ибраева И.Г.

расшифровка подписи

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
<p>ОПК-10: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Знать: 3.1.1 Фундаментальные и прикладные вопросы современной биохимии: химический состав, структуру, обмен и функции молекулярных и надмолекулярных образований; 3.1.2 главные пути и основные механизмы регуляции метаболизма углеводов, липидов, белков, аминокислот, нуклеотидов; 3.1.3 механизмы обмена энергией и энергообеспечения тканей; 3.1.4 механизмы ферментативного катализа, особенности ферментативного состава органов; основные принципы диагностики и лечения болезней, связанных с нарушением функционирования ферментов; 3.1.5 механизмы регуляции и интеграции обмена веществ, обеспечивающих метаболический и физиологический гомеостаз органов 3.1.6 принципы биохимического анализа, диагностически значимые показатели состава крови, слюны, желудочного сока, мочи и диапазоны их колебаний у здорового человека.</p> <p>Уметь: 3.2.1 объяснять молекулярные механизмы особенностей структуры и функциональной деятельности основных органов и</p>	<p>Блок А, Д – задания репродуктивного уровня - <i>Устный опрос</i> - <i>Контрольная работа</i> - <i>Контрольное тестирование</i> - <i>Экзамен (устный ответ)</i></p> <p>Блок В, Д – задания реконструктивного уровня - <i>Решение ситуационных задач</i> - <i>Реферат</i></p>

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
	<p>тканей; 3.2.2 выполнять лабораторные работы, заполнять протокол исследования, оценивать его результаты; 3.2.3 решать тестовые задания и ситуационные задачи на основе теоретических знаний.</p> <p><u>Владеть:</u> 3.3.1 использования биохимической терминологии; 3.3.2 пользования лабораторными приборами, лабораторной химической посудой и другим лабораторным оборудованием; 3.3.3 выполнения биохимических лабораторных исследований при наличии реактивов и методических материалов; 3.3.4 самостоятельной работы с биохимической литературой: вести поиск данных, превращать прочитанное в средство для решения биохимических, и в дальнейшем профессиональных задач.</p>	<p>Блок Д – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня <i>- Решение ситуационных задач</i></p>

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ БИОХИМИЯ

Технологическая карта дисциплины

Дисциплина: Биохимия

Направление/профиль: Лечебное дело

Курс/семестр: 2/3

Количество кредитов (ЗЕ): 4

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Модуль 1. Молекулярные основы структурной организации клетки	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС – работа таблицами, решение ситуационных задач	5	8	4
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	8	
Модуль 2					
Модуль 2. Нейроэндокринная регуляция клеточной активности	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС – работа таблицами, решение ситуационных задач	5	9	7
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	9	
Модуль 3					
Модуль 3. Молекулярные основы жизнедеятельности и патологии	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС – УИРС, работа с таблицами, решение ситуационных задач, рефераты	5	9	12
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	9	
Модуль 4					
Модуль 4. Биологическое окисление, энергетика клетки и углеводный обмен	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС – работа со схемами и таблицами, решение ситуационных задач	5	9	15
	Рубежный контроль	Тесты	5	9	
ВСЕГО за семестр		40	70		
Промежуточный контроль (зачет)		20	30		
Семестровый рейтинг по дисциплине		60	100		

Технологическая карта дисциплины

Дисциплина: Биохимия Направление/профиль: Лечебное дело Курс/семестр: 2/4 Количество кредитов (ЗЕ): 4

7 Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Модуль 1. Обмен и функции липидов	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС, решение ситуационных задач	5	9	3
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	9	
Модуль 2					
Модуль 2. Метаболизм белков и аминокислот	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС – работа с таблицами, решение ситуационных задач	5	9	6
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	9	
Модуль 3					
Модуль 3. Молекулярные механизмы передачи генетической информации	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС – решение ситуационных задач, рефераты	5	8	9
	Рубежный контроль	Тест	5	8	
Модуль 4					
Модуль 4. Функциональная биохимия органов и тканей	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, СРС – решение ситуационных задач, рефераты	5	9	15
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	9	
ВСЕГО за семестр		40		70	
Промежуточный контроль (Экзамен)		20		30	
Семестровый рейтинг по дисциплине		60		100	

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ БИОХИМИЯ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

Блок А

А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине.

1. Установите соответствие: пептид, содержащий все циклические аминокислоты

- 1) Сер-мет-гln-арг
- 2) Асн-сер-тре-гln
- 3) Гли-глу-тре-асп
- 4) Фен-три-про-тир

2. Вторичная структура белка – это

- 1) количество, качество и последовательность расположения аминокислот в полипептидной цепи
- 2) трехмерная пространственная структура, образующаяся между радикалами аминокислот, расположенными на значительном расстоянии друг от друга в полипептидной цепи.
- 3) пространственная структура, образующаяся в результате взаимодействий между функциональными группами пептидного остова.
- 4) Состоит из нескольких протомеров

3. Олигомерный белок

- 1) состоит из нескольких протомеров
- 2) количество, качество и последовательность расположения аминокислот в полипептидной цепи
- 3) трехмерная пространственная структура, образующаяся между радикалами аминокислот, расположенными на значительном расстоянии друг от друга в полипептидной цепи.
- 4) пространственная структура, образующаяся в результате взаимодействий между функциональными группами пептидного остова.

4. Что такое изоэлектрическая точка белков?

- 1) значение рН при котором белок активен
- 2) состояние белка, при котором он приобретает гидрофильные свойства
- 3) концентрация ионов водорода, при которой белок в электрическом поле движется к аноду
- 4) значение рН, при котором белок электронейтрален

5. Как называется процесс освобождения белков от низкомолекулярных соединений?

- 1) диализ
- 2) гидролиз
- 3) денатурация
- 4) хроматография

6. Указать вариант гемоглобина, у которого в 6-м положении β-цепи глутаминовая аминокислота заменена на валин:

- 1) HbA;
- 2) HbC;
- 3) HbS;
- 4) HbH;

7. Миоглобин

- 1) транспортирует O₂
- 2) транспортирует CO₂
- 3) участвует в сокращении мышц
- 4) депо O₂

8. Транспорт железа кровью в гемсинтезирующие клетки происходит в комплексе с белком:

- 1) ферритином;
- 2) церулоплазмином;
- 3) трансферрином;
- 4) гемосидерином;

9. Какое вещество при гидролизе дает только аминокислоты?

- 1) гистоны
- 2) РНК-протеид
- 3) фосфопротеиды
- 4) миоглобин

10. Какие соединения входят в простетическую группу липопротеидов

- 1) фосфолипиды
- 2) гликолипиды
- 3) стериды
- 4) тимидиловая кислота

11. Назовите молекулярный дефект в гемоглобине S

- 1) замена бета-цепей на альфа-цепи
- 2) замена валина на глутаминовую кислоту
- 3) замена альфа-цепей на бета-цепи
- 4) замена глутаминовой кислоты на валин

12. Какие аминокислоты составляют основу коллагена

- 1) мет, гли, лиз
- 2) ала, цис, гли
- 3) гли, про, лиз
- 4) лей, глу, арг

13. Первичная структура нуклеиновых кислот стабилизируется:

- 1) гидрофобными связями;
- 2) 3',5'-фосфодиэфирными связями;
- 3) водородными связями;
- 4) ионными связями.

14. Вторичная структура ДНК представляет собой:

- 1) α-спираль;

- 2) «клеверный лист»;
- 3) двойную спираль;
- 4) тройную спираль.

15. В нуклеопротеинах между белковым компонентом и нуклеиновой кислотой образуется:

- 1) гидрофобная связь;
- 2) 3',5'-фосфодиэфирная связь;
- 3) водородная связь;
- 4) ионная связь.

16. Комплементарными азотистыми основаниями являются:

- 1) аденин и тимин;
- 2) аденин и цитозин;
- 3) аденин и гуанин;
- 4) цитозин и урацил.

17. В составе хроматина с молекулой ДНК связаны:

- 1) глобулины;
- 2) протамины;
- 3) гистоны;
- 4) глутелины.

18. Хромопротеинами называются белки, имеющие в качестве простетической группы:

- 1) ДНК;
- 2) липиды;
- 3) углеводы;
- 4) пигменты;

19. Молекула гемоглобина может связать:

- 1) 2 молекулы кислорода;
- 2) 1 молекулу кислорода;
- 3) 4 молекулы кислорода;
- 4) 3 молекулы кислорода.

20. Гликопротеины - это сложные белки, в состав которых входит простетическая группа, представляющая собой:

- 1) гем;
- 2) производные липидов;
- 3) производные углеводов;
- 4) нуклеотиды;

21. Нуклеиновые кислоты выполняют в организме функцию:

- 1) источника энергии
- 2) хранения и передачи наследственной информации
- 3) резервную
- 4) гормональную
- 5) регуляторную

22. В протеогликанах простетической группой служит:

- 1) *нейраминовая кислота;*
- 2) *сиаловая кислота;*
- 3) *гиалуроновая кислота;*
- 4) *манноза;*
- 5) *галактозамин.*

23. Укажите типы связей между белковым и углеводным компонентами в протеогликанах:

- 1) *ионная и водородная;*
- 2) *водородная и гидрофобная;*
- 3) *O-, N-гликозидная и ионная;*
- 4) *O-гликозидная и N-гликозидная;*
- 5) *O-, N-гликозидная и гидрофобная.*

24. Липопротеины - это сложные белки, в состав которых входит протетическая группа, представляющая собой:

- 1) *гем;*
- 2) *производные липидов;*
- 3) *производные углеводов;*
- 4) *нуклеотиды;*
- 5) *витамины группы В.*

25. В настоящее время общепризнанной моделью строения клеточной мембраны является:

- 1) *триламнарная*
- 2) *жидкостно-мозаичная*
- 3) *липидно-белкового ковра*
- 4) *липидного бислоя*

26. Основными липидными компонентами (80—90%) плазматических биомембран являются:

- 1) *нейтральные липиды*
- 2) *гликолипиды*
- 3) *фосфолипиды*
- 4) *стероиды*
- 5) *свободные жирные кислоты*

27. К основным свойствам биомембран относятся:

- 1) *динамичность, замкнутость*
- 2) *эластичность, асимметричность, замкнутость*
- 3) *замкнутость, динамичность, асимметричность*
- 4) *асимметричность, динамичность*

28. Текучесть мембран определяется следующими факторами:

- 1) *величиной белковых молекул*
- 2) *длиной углеводородных радикалов высших жирных кислот*
- 3) *природой углеводного компонента*
- 4) *степенью ненасыщенности высших жирных кислот*
- 5) *наличием нейтральных липидов*

29. Перечислить виды пассивного транспорта:

- 1) простая диффузия
- 2) Na^+ -, K^+ -насос
- 3) облегченная диффузия
- 4) фагоцитоз
- 5) пиноцитоз

30. Облегченная диффузия в отличие от простой:

- 1) осуществляется против градиента концентрации
- 2) требует затрат энергии
- 3) имеет определенный предел скорости
- 4) характерна только для полярных соединений
- 5) зависит от концентрации белков-переносчиков

31. Глюкоза может поступать в клетку путем:

- 1) облегченной диффузии
- 2) симпорта с ионами Na^+
- 3) облегченной диффузии и симпорта с ионами Na^+
- 4) антипорта с ионами Na^+

32. Работа Na^+/K^+ -насоса обеспечивает:

- 1) высокую концентрацию ионов K^+ снаружи клетки, ионов Na^+ внутри клетки
- 2) высокую концентрацию ионов K^+ внутри клетки, ионов Na^+ снаружи клетки
- 3) высокую концентрацию ионов K^+ и Na^+ внутри клетки

33. Вторично-активный транспорт осуществляется за счет:

- 1) прямого гидролиза АТФ
- 2) энергии, запасенной в ионных градиентах
- 3) прямого гидролиза АТФ и энергии, запасенной в ионных градиентах

34. Активный транспорт:

- 1) одновременно в клетку транспортируются два разных вещества
- 2) транспорт вещества происходит вместе с частью плазматической мембраны
- 3) перенос вещества происходит против градиента его концентрации
- 4) пассивный транспорт вещества без белков-переносчиков
- 5) транспорт вещества по градиенту его концентрации с участием белков-переносчиков

35. Симпорт

- 1) одновременно в клетку транспортируются два разных вещества
- 2) транспорт вещества происходит вместе с частью плазматической мембраны
- 3) перенос вещества происходит против градиента его концентрации
- 4) пассивный транспорт вещества без белков-переносчиков
- 5) транспорт вещества по градиенту его концентрации с участием белков-переносчиков

36. Простая диффузия

- 1) одновременно в клетку транспортируются два разных вещества
- 2) транспорт вещества происходит вместе с частью плазматической мембраны
- 3) перенос вещества происходит против градиента его концентрации
- 4) пассивный транспорт вещества без белков-переносчиков
- 5) транспорт вещества по градиенту его концентрации с участием белков-переносчиков

37. Облегченная диффузия

- 1) одновременно в клетку транспортируются два разных вещества
- 2) транспорт вещества происходит вместе с частью плазматической мембраны
- 3) перенос вещества происходит против градиента его концентрации
- 4) пассивный транспорт вещества без белков-переносчиков
- 5) транспорт вещества по градиенту его концентрации с участием белков-переносчиков

38. Выберите из ниже перечисленных гормон белково-пептидной природы

- 1) адреналин
- 2) инсулин
- 3) тестостерон
- 4) кортикостерон
- 5) тироксин

39. Выберите из нижеперечисленных гормон - производное аминокислот

- 1) тироксин
- 2) глюкагон
- 3) эстриол
- 4) инсулин
- 5) кортикостерон

40. Выберите из ниже перечисленных гормон стероидной природы

- 1) окситоцин
- 2) тиротропин
- 3) прогестерон
- 4) инсулин
- 5) глюкагон

41. Из перечисленных ниже выберите второй этап в механизме действия гормонов, действующих по аденилатциклазному механизму

- 1) изменение активности аденилатциклазы
- 2) взаимодействие с рецептором на поверхности клетки
- 3) активация протеинкиназ
- 4) изменение концентрации c -АМФ
- 5) активация G-белков

42. Укажите роль G белка в передаче гормонального сигнала:

- 1) Усиливает передачу гормонального сигнала
- 2) Вызывает протеолиз рецептора

- 3) Связывает АТФ
- 4) Связывается с гормоном
- 5) Связывается с ц-АМФ

43. Основным эффектом альдостерона является:

- 1) Повышение реабсорбции калия в почечных канальцах
- 2) Уменьшение экскреции протонов
- 3) Понижение объема циркулирующей крови
- 4) Повышение реабсорбции натрия в почечных канальцах
- 5) Увеличение экскреции протонов

44. На обмен белков, жиров и углеводов влияют гормоны:

- 1) Адреналин
- 2) Инсулин
- 3) Паратгормон
- 4) Кальцитонин
- 5) Глюкокортикоиды

45. Выберите неверное утверждение об инсулине:

- 1) Активирует пируватдегидрогеназу, альфа-кетоглутаратдегидрогеназу, гексокиназу
- 2) Ингибирует гликоген-фосфорилазу
- 3) Активирует фосфоенолпируваткарбоксыкиназу (глюконеогенез)
- 4) Активирует ацетил-КоА карбоксилазу
- 5) Оказывает анаболический эффект

46. Какой гормон влияет на обмен белков подобно инсулину:

- 1) Глюкагон
- 2) Гормон роста
- 3) Глюкокортикоиды
- 4) Адреналин
- 5) Окситоцин

47. Укажите истинные утверждения:

- 1) печень, мышечная и жировая ткани – органы-мишени для инсулина
- 2) избыток инсулина обуславливает повышение уровня глюкозы крови
- 3) гиперсекреция инсулина способствует избыточному накоплению гликогена
- 4) головной мозг, эритроциты, костная ткань – органы-мишени для инсулина
- 5) под влиянием инсулина стимулируется накопление нейтральных жиров

48. Поясните возможные причины гипергликемии у здорового человека:

- 1) приём пищи
- 2) гиперсекреция инсулина
- 3) гиподинамия
- 4) активация ПОЛ
- 5) дефицит инсулина.

49. Какую роль ионы Ca^{++} в организме не выполняют:

- 1) гормон
- 2) активатор ксантиндегидрогеназы
- 3) участник свёртывания крови
- 4) ингибитор фосфоорилазы
- 5) участник мышечного сокращения.

50. Определите иерархию действия гормонов, подчиненных гипоталамо-гипофизарной регуляции:

- 1) ЦНС→рилизинг-факторы→аденогипофиз→органы-мишени;
- 2) ЦНС→рилизинг-факторы→передняя доля гипофиза→кровь→органы-мишени;
- 3) ЦНС→гипоталамус→задняя доля гипофиза→кровь→органы-мишени;
- 4) ЦНС→гипоталамус→рилизинг-факторы→гипофиз→кровь→периферическая железа внутренней секреции→органы мишени
- 5) нет правильного ответа

51. Укажите класс ферментов, представители которого требуют затрат энергии для осуществления катализа:

- 1) оксидоредуктазы;
- 2) трансферазы;
- 3) лиазы;
- 4) изомеразы;
- 5) лигазы

52. Липаза, α-амилаза и трипсин относятся к классу:

- 1) оксидоредуктаз
- 2) трансфераз
- 3) лиаз
- 4) гидролаз
- 5)изомераз

53.К НАД⁺-зависимым анаэробным дегидрогеназам относится:

- 1) аспаратаминотрансфераза;
- 2) лактатдегидрогеназа;
- 3) сукцинатдегидрогеназа;
- 4) метилтрансфераза.
- 5) аланинаминотрансфераза

54. Ферменты, расщепляющие молекулу субстрата на два фрагмента с присоединением молекулы воды по месту разрыва, относятся к классу:

- 1) лигазы;
- 2) изомеразы;
- 3) гидролазы;
- 4) лиазы;
- 5) трансферазы

55. Антигеморрагическим действием обладает витамин:

- 1) эргокальциферол;
- 2) ретинол;

- 3) филлохинон;
- 4) рибофлавин;
- 5) аскорбиновая кислота.

56. В животном организме из триптофана синтезируется:

- 1) никотиनाмидадениндинуклеотид;
- 2) рибофлавин;
- 3) пантотеновая кислота;
- 4) викасол;
- 5) токоферол.

57. В реакциях трансметилирования принимает участие витамин:

- 1) рутин;
- 2) ретинол;
- 3) ниацин;
- 4) фолиевая кислота;
- 5) липоевая кислота.

58. Назовите заболевание, причиной которого служит гиповитаминоз D3:

- 1) себорея;
- 2) подагра;
- 3) бери-бери;
- 4) мегалобластическая анемия;
- 5) рахит.

59. Гемолитическую анемию у новорожденных может вызывать дефицит витамина:

- 1) B1;
- 2) B12;
- 3) K;
- 4) E;
- 5) B9.

60. Какой из следующих метаболитов не образуется в пентозофосфатном пути:

- 1) фруктозо-6-фосфат
- 2) фруктозо-1-фосфат
- 3) эритрозо-4-фосфат
- 4) CO₂
- 5) седогептулозо-7-фосфат

61. Гликоген мышц не участвует в поддержании уровня глюкозы крови, так как:

- 1) мышцы не содержат глюкокиназы
- 2) мышцы не содержат гликоген-фосфорилазы
- 3) мышцы не содержат глюкозо-6-фосфатазы
- 4) мышцы не содержат гексокиназы
- 5) мышцы не содержат глюкозо-1-фосфатазы

62. Глюконеогенез:

- 1) протекает исключительно в цитозоле
- 2) субстратом использует аминокислоты
- 3) субстратом использует жирные кислоты
- 4) протекает в матриксе митохондрий
- 5) все утверждения верны

63. Какой из следующих компонентов не может участвовать в глюконеогенезе:

- 1) лактат
- 2) ацетил-КоА
- 3) глицерин
- 4) аланин
- 5) пируват

64. Чем образован поверхностный слой липопротеинов

- 1) триацилглицеринами
- 2) эфирами холестерина
- 3) фосфолипидами
- 4) белками
- 5) холестерином

65. Какая ткань не способна использовать жирные кислоты в качестве источника энергии

- 1) печень
- 2) почки
- 3) скелетные мышцы
- 4) сердечная мышца
- 5) мозг

66. В каких органах и тканях не происходит синтез холестерина

- 1) в печени
- 2) в кишечнике
- 3) в коже
- 4) в мозге
- 5) эритроциты

67. Сколько в сутки синтезируется холестерина

- 1) 500 мг
- 2) 800 мг
- 3) 200 мг
- 4) 100 мг
- 5) 400 мг

68. Какие гормоны стимулируют синтез холестерина

- 1) инсулин
- 2) тироидные гормоны
- 3) глюкагон
- 4) пролактин
- 5) вазопрессин

69. Сколько жирных кислот синтезируется одновременно на полиферментном комплексе

- 1) 2
- 2) 1
- 3) 4
- 4) 3
- 5) 6

70. Какая жирная кислота является предшественником простагландинов

- 1) пальмитиновая
- 2) арахидоновая
- 3) миристиновая
- 4) линоленовая
- 5) линолевая

71. Какой фермент активируется гепарином

- 1) панкреатическая липаза
- 2) липопротеинлипаза
- 3) триглицеридлипаза
- 4) колипаза
- 5) лингвальная липаза

72. Трансаминирование аминокислот не

- 1) является этапом катаболизма аминокислот
- 2) может служить для синтеза аминокислот
- 3) не приводит к изменению общего количества аминокислот
- 4) приводит к увеличению общего количества аминокислот
- 5) сопровождается образованием аммиака

73. Для прямого дезаминирования не характерно

- 1) трансаминирование с альфа-кетоглутаратом
- 2) процесс не связан с трансаминированием
- 3) дезаминирование глутаминовой кислоты
- 4) участвует НАД⁺
- 5) участвуют оксидазы.

74. Какие процессы не сопровождаются образованием аммиака в организме?

- 1) дезаминирование аминокислот
- 2) обезвреживание биогенных аминов
- 3) распад мочевины
- 4) дезаминирование пуриновых и пиримидиновых оснований
- 5) аминирование альфа-кетоглутарата

75. Коферментом трансаминаз является производное витамина

- 1) B1
- 2) B2
- 3) B3
- 4) B6

- 5) B12
- 76. Какое соединение образуется из аланина при трансаминировании?**
- 1) пируват
 - 2) ЦУК
 - 3) глутамат
 - 4) серин
 - 5) малат
- 77. Физиологический минимум белков равен**
- 1) 100-120 г/сут
 - 2) 30-45 г/сут
 - 3) 120 г/сут
 - 4) 60 г/сут
 - 5) < 30 г/сут
- 78. Какие аминокислоты не участвуют в синтезе мочевины?**
- 1) орнитин
 - 2) гистидин
 - 3) цитруллин
 - 4) аргинин
 - 5) аспарат
- 79. Какое количество мочевины в сутки выделяется с мочой?**
- 1) 30 г
 - 2) 50 г
 - 3) 100г
 - 4) 40 г
 - 5) 70 г
- 80. Обезвреживание биогенных аминов происходит при участии ферментов**
- 1) моноаминооксидаз
 - 2) диаминооксидаз
 - 3) декарбоксилаз
 - 4) оксидаз L-аминокислот
 - 5) трансаминаз
- 81. Какой биогенный амин образуется при декарбоксилировании глутаминовой кислоты?**
- 1) серотонин
 - 2) гистамин
 - 3) гамма-аминомасляная кислота
 - 4) триптамин
 - 5) гистидин
- 82. Какие функции не выполняет гистамин?**
- 1) расширяет кровеносные сосуды
 - 2) суживает кровеносные сосуды
 - 3) обладает провоспалительным действием
 - 4) обладает противовоспалительным действием

5) стимулирует секрецию желудочного сока
83. Какими способами трансмембранного транспорта происходит реабсорбция?

- 1) простая диффузия
- 2) облегчённая диффузия
- 3) активный транспорт
- 4) везикулярный транспорт
- 5) осмос

84. Мочевая кислота является конечным продуктом обмена

- 1) пуриновых нуклеотидов
- 2) пиримидиновых нуклеотидов
- 3) нейтральных липидов
- 4) белка
- 5) аминокислот

85. Глюкозурия наблюдается при повышении содержания глюкозы крови выше

- 1) 5,55 - 6,0 ммоль/л
- 2) 8,3 - 8,8 ммоль/л
- 3) 9,6 - 10,3 ммоль/л
- 4) 3,3-5,5 ммоль/л
- 5) 5,5-7,0 ммоль/л

86. Как вы думаете, какие органы, и ткани не участвуют в регуляции кислотно-основного состояния?

- 1) почки
- 2) желудок
- 3) лёгкие
- 4) печень
- 5) костная ткань

87. Выберите гормон синтез и секреция, которого возрастает в ответ на повышение осмотического давления:

- 1) Альдостерон
- 2) Кортизол
- 3) Вазопрессин
- 4) Адреналин
- 5) Глюкагон

88. Какие факторы могут явиться причиной нарушения первичной структуры коллагена?

- 1) дефицит витамина С;
- 2) мутации в ДНК фибробластов;
- 3) дефицит меди;
- 4) недостаток витамина А;
- 5) недостаточность кислорода.

89. Об обмене соединительной ткани судят по выведению с мочой:

- 1) мочевины

- 2) оксипролина
- 3) глицина
- 4) мочевой кислоты
- 5) гиалуроновой кислоты

90. Для актина характерно:

- 1) наличие двух форм: глобулярной и фибриллярной;
- 2) образование комплекса с миозином в присутствии АДФ;
- 3) образование комплекса с тропомиозином;
- 4) способность к гидролизу АТФ;
- 5) отсутствие АТФ-азной активности.

91. Свойства миозина:

- 1) спонтанно образовывать волокна при физиологических значениях рН;
- 2) ферментативная активность;
- 3) связывает полимеризованную форму актина;
- 4) спонтанно образовывать связь с тропомиозином;
- 5) при мышечном сокращении тонкие нити миозина могут изменять свою толщину и скользить вдоль нитей актина.

92. Тропомиозин – это:

- 1) глобулярный белок;
- 2) фибриллярный белок;
- 3) белок, укладывающийся на актин, закрывая центр связывания с головкой миозина;
- 4) белок, активирующий АТФ-азную активность миозина;
- 5) белок, связывающий 7 глобул актина.

93. Укажите основной источник энергии для работы головного мозга в норме

- 1) кетоновые тела
- 2) глюкоза
- 3) креатинфосфат

94. Как происходит инактивация ГАМК?

- 1) метилированием
- 2) трансаминированием
- 3) декарбоксилированием

95. Какие из указанных нейромедиаторов выполняют в ЦНС исключительно возбуждающие функции?

- 1) Аспартат и глутамат.
- 2) Ацетилхолин и глицин.
- 3) Дофамин и ГАМК.
- 4) Серотонин и норадреналин.

96. Какие ионы играют наиболее важную роль в формировании потенциала действия?

- 1) K^+ , Na^+ .
- 2) Na^+ , Mg^{2+} .
- 3) K^+ , Li^+ .

- 4) Na^+ , Li^+ .
- 97. Выберите из указанных ниже соединений то, которое не является нейромедиатором в нервной системе человека:**
- 1) Серотонин.
 - 2) Оксид азота.
 - 3) Ацетилхолин.
 - 4) β -аланин.
- 98. В состоянии покоя мозг обеспечивается энергией почти полностью за счёт:**
- 1) Анаэробного гликолиза.
 - 2) Пентозофосфатного окисления глюкозы.
 - 3) Аэробного распада глюкозы.
 - 4) Катаболизма кетоновых тел.
- 99. Детоксикация аммиака в нервной ткани осуществляется путём:**
- 1) Синтеза мочевины.
 - 2) Восстановительного аминирования α -кетоглутаровой кислоты.
 - 3) Глутаминсинтетазной реакции.
 - 4) Восстановительного аминирования α -кетоглутаровой кислоты и синтеза глутамина.
- 100. Выберите нейротрансмиттер из указанных ниже соединений:**
- 1) Окситоцин.
 - 2) Серотонин.
 - 3) Гистамин.
 - 4) Кортизол.
- 101. При продолжительной мышечной работе:**
- 1) Повышается уровень инсулина в крови.
 - 2) Ускоряется глюконеогенез из глицерина в печени.
 - 3) В мышцах происходит распад гликогена.
 - 4) В печени происходит распад гликогена.
 - 5) Ускоряется глюконеогенез из лактата в печени.
- 102. Концентрация глюкозы в крови в разные периоды времени поддерживается за счёт:**
- 1) Мобилизации гликогена мышц.
 - 2) Мобилизации гликогена печени.
 - 3) Глюконеогенеза из пирувата, ацетил-КоА, глицерина и аланина.
 - 4) Глюконеогенеза из пирувата, глицерина, лактата и аланина.
- 103. Реакции пентозофосфатного пути наименее интенсивны:**
- 1) в печени;
 - 2) в коре надпочечников;
 - 3) в жировой ткани;
 - 4) в скелетных мышцах;
 - 5) в ткани молочной железы.
- 104. Регулятором ферментом пентозофосфатного цикла является:**
- 1) транскетолаза;

- 2) трансальдолаза;
- 3) глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа;
- 4) 6-фосфоглюконатдегидрогеназа;
- 5) глюкозо-6-фосфатаза.

105. Транспорт оксалоацетата из митохондрий в цитоплазму в процессе глюконеогенеза происходит следующим образом:

- 1) при помощи карнитина;
- 2) в виде цитрата;
- 3) в виде яблочной кислоты;
- 4) в виде оксалоацетата.

106.. Третья обходная реакция глюконеогенеза происходит с участием фермента:

- 1) глюкозо-6-фосфатазы;
- 2) фосфоглюкомутазы;
- 3) фруктозо-1,6-бифосфатазы;
- 4) фосфофруктокиназы;
- 5) гексокиназы.

107. Активаторами глюконеогенеза являются:

- 1) адреналин и глюкогон;
- 2) инсулин;
- 3) глюкокортикоиды;
- 4) простагландины;
- 5) минералокортикоиды

108. Главным местом накопления витамина В₁₂ в организме человека является:

- 1) Мозг.
- 2) Почки.
- 3) Сердечные мышцы.
- 4) Печень.
- 5) Надпочечники

109. Какова суточная потребность в пантотеновой кислоте?

- 1) 5–10 мг.
- 2) 2–5 мг.
- 3) 40 мг.
- 4) 2,5 мг.
- 5) 20 мг

110. Как называется авитаминоз В₁₂?

- 1) Бери-Бери.
- 2) Злокачественное малокровие.
- 3) Пеллагра.
- 4) Куриная слепота.
- 5) Рахит.

111. Назовите заболевание, причиной которого служит гиповитаминоз РР:

- 1) себорея;
- 2) бери-бери;
- 3) подагра;
- 4) железодефицитная анемия;
- 5) пеллагра.

112. Укажите кофермент, содержащий в своем составе пантотеновую кислоту:

- 1) коэнзим А;
- 2) коэнзим Q;
- 3) пиридоксальфосфат;
- 4) тетрагидрофолиевая кислота;
- 5) тиаминпирофосфат.

113. Выберите витамин, имеющий животное происхождение:

- 1) тиамин
- 2) рутин
- 3) аскорбиновая кислота
- 4) кобаламин
- 5) фолацин.

114. При недостатке какого витамина пируват не превращается в ЦУК:

- 1) биотин
- 2) В6
- 3) В12
- 4) В1
- 5) В2

115. Какой витамин необходим для синтеза ТГФК из фолиевой кислоты:

- 1) аскорбиновая кислота
- 2) РР
- 3) В12
- 4) В6
- 5) В2

116. Каков механизм действия конкурентного ингибитора?

- 1) связывание с активным центром фермента
- 2) связывание с аллостерическим центром фермента
- 3) денатурация молекулы фермента
- 4) образование прочного, не диссоциирующего энзим-субстратного комплекса

117. Каков механизм действия неконкурентного ингибитора?

- 1) связывание с активным центром фермента
- 2) связывание с аллостерическим центром фермента
- 3) денатурация молекулы фермента
- 4) образование прочного, не диссоциирующего энзим-субстратного комплекса

118. Простые ферменты представляют собой:

- 1) белки

- 2) олигопептиды
- 3) липиды
- 4) углеводы

119. Сложные ферменты состоят из:

- 1) углеводов
- 2) фосфолипидов
- 3) полисахаридов
- 4) белков и небелковых компонентов

120. Активный центр – это:

- 1) уникальная последовательность аминокислотных остатков
- 2) кофермент
- 3) уникальная комбинация аминокислотных остатков
- 4) аллостерический центр

121. Какие из представленных веществ являются макроэргами?

- 1) креатинфосфат
- 2) S-аденозилметионин
- 3) рибозофосфат
- 4) инозитолтрифосфат

122. При окислительном декарбоксилировании пирувата образуется

- 1) цитрат
- 2) ацетил-КоА
- 3) сукцинил-КоА
- 4) лактат

123. Пируватдегидрогеназный комплекс является мультиэнзимной системой, потому что в его состав входят

- 1) 5 ферментов и 5 коферментов
- 2) 3 фермента и 3 кофермента
- 3) 3 фермента и 5 коферментов
- 4) 6 ферментов и 3 кофермента

124. Какие вещества, поступающие с пищей, являются предшественниками пирувата?

- 1) углеводы
- 2) жирные кислоты
- 3) холестерин
- 4) целлюлоза

125. Где происходят реакции цикла Кребса?

- 1) цитоплазма
- 2) мембрана митохондрий
- 3) межмембранное пространство
- 4) матрикс митохондрий

126. Суть окислительного фосфорилирования

- 1) инактивирование ферментов дыхательной цепи
- 2) угнетение протонной проницаемости мембран
- 3) угнетение работы протонного насоса

4) использование энергии электрохимического потенциала на образование фосфоэфирной связи

127. Где происходит окислительное фосфорилирование

- 1) в митохондриях
- 2) в лизосомах
- 3) в цитоплазме
- 4) в ЭПС

128. Последовательность расположения ферментов дыхательной цепи определяется их

- 1) редокс-потенциалом
- 2) липофильностью
- 3) гидрофильностью
- 4) молекулярным весом

129. Согласно хемиосмотической теории протоны «возвращаются» из межмембранного пространства в матрикс митохондрий

- 1) через фактор F_1 АТФ-синтетазы
- 2) через фактор F_0 АТФ-синтетазы
- 3) при помощи ферментов дыхательной цепи
- 4) в любом месте мембраны по градиенту концентрации

130. При каком состоянии организма наблюдается положительный азотистый баланс:

- 1) период роста
- 2) старение
- 3) острый воспалительный процесс
- 4) голодание

131. При каком состоянии организма наблюдается отрицательный азотистый баланс:

- 1) период роста
- 2) выздоровление
- 3) старение
- 4) беременность

132. Гидролиз белков в желудке у новорожденных катализирует:

- 1) трипсин
- 2) карбоксипептидаза
- 3) реннин
- 4) эластаза

133. Гидролиз белков в желудке катализирует:

- 1) химотрипсин
- 2) карбоксипептидаза
- 3) дипептидаза
- 4) пепсин

134. Гидролиз белков в тонком кишечнике катализирует:

- 1) пепсин
- 2) трипсин

3) гастрин

4) реннин

135. Укажите аминокислоты, которые для взрослых являются заменимыми, а для детей – частично заменимыми:

1) аланин и валин

2) глутамат и аспарат

3) гистидин и аргинин

4) триптофан и тирозин

136. Какие липопротеины называют антиатерогенным фактором:

1) ЛПОНП

2) ЛПНП

3) ЛПВП

4) хиломикроны

137. Какие липопротеины называют атерогенным фактором:

1) ЛПОНП

2) ЛПНП

3) ЛПВП

4) хиломикроны

138. В переносе ацетил-КоА из митохондрии в цитоплазму участвует

1) цитрат

2) малат

3) карнитин

4) оксалоацетат

139. Из холестерина могут синтезироваться

1) жирные кислоты

2) диацилглицеролы

3) желчные кислоты

4) белки

140. Общим метаболитом в синтезе ТАГ и фосфатидилхолина является:

1) фосфатидная кислота

2) фосфатидилинозитол

3) этаноламин

4) холин

141. В энтероцитах кишечника ресинтезируются

1) триацилглицеролы

2) жирные кислоты

3) желчные кислоты

4) кетоновые тела

142. В состав желчи для обеспечения мицеллярной диффузии жирных кислот и моноацилглицеролов должны входить

1) соли желчных кислот

2) незаменимые жирные кислоты

3) жирорастворимые витамины

4) желчные пигменты

143. В синтезе фосфолипидов специфически участвует нуклеозидтрифосфат

- 1) АТФ
- 2) ЦТФ
- 3) ГТФ
- 4) УТФ

144. Первый этап в биосинтезе холестерина

- 1) мевалолат
- 2) изопентилпирофосфат
- 3) фарнезилпирофосфат
- 4) сквален

145. Выберите патологию, при которой наблюдается кетонемия:

- 1) ревматизм
- 2) инфаркт миокарда
- 3) атеросклероз
- 4) сахарный диабет

146. Какое соединение не используется в тканях как источник энергии и выводится из организма:

- 1) β -оксибутират
- 2) ацетоацетат
- 3) ацетон
- 4) ацетил-КоА

147. Назовите белок, находящийся в центре пальмитатсинтазного комплекса:

- 1) альбумин
- 2) глобулин
- 3) миозин
- 4) ацилпереносящий белок

148. В состав ацилпереносящего белка (АПБ) входит витамин:

- 1) тиамин
- 2) биотин
- 3) рибофлавин
- 4) пантотеновая кислота

149. Укажите процесс, который является источником НАДФН+Н⁺ для синтеза высших жирных кислот:

- 1) цикл Кребса
- 2) гликолиз
- 3) окислительное декарбоксилирование пирувата
- 4) пентозофосфатный цикл окисления глюкозы

150. Ацетоновые тела

- 1) ацетил-КоА и сукцинил-КоА
- 2) ацетоацетат и β -оксибутират
- 3) ацетоацетил-КоА и пропионил-КоА
- 4) пируват и малат

*А.1 Вопросы для опроса:
(ОСЕННИЙ СЕМЕСТР)*

Раздел 1. Молекулярные основы структурной организации клетки

Тема 1 Уровни структурной организации и физико-химические свойства белков.

- 1.1 Биомолекулы. Основные классы. Их роль.
- 1.2 Аминокислоты. Их роль в организме. Незаменимые аминокислоты.
- 1.3 Физико-химические свойства белков.
- 1.4 Кислые и основные аминокислоты, входящие в состав белков, их характеристика.
- 1.5 Моноаминомонокарбоновые кислоты, входящие в состав белков, их характеристика.
- 1.6 Конформация белковых молекул: а) вторичная, б) третичная. Связи, стабилизирующие эти структуры. Зависимость конформации белков от первичной структуры.
- 1.7. Типы связей между аминокислотами в молекуле белка. Денатурация белка.
- 1.8 Сравнительная физико-химическая характеристика белков и пептидов (коллоидные растворы, денатурация, седиментация, изоэлектрическая точка у белков).
- 1.9 Биологические функции белков и пептидов.
- 1.10 Зависимость биологической активности белка от пространственной структуры молекулы и образования активного центра.

Тема 2 Простые и сложные белки

- 2.1. В чем отличие простых и сложных белков?
- 2.2. Классификация простых белков, их строение, свойства и биологические функции.
- 2.3. Характеристика гистонов.
- 2.4. Характеристика альбуминов.
- 2.5. Характеристика глобулинов .
- 2.6. Какие функции выполняют сложные белки в организмах?
- 2.7. Что представляет собой хромопротеиды? Их биологическая роль.
- 2.8. Что представляют собой фосфопротеиды? Их биологическая роль.
- 2.9. Что представляют собой флавопротеиды? Их биологическая роль.
- 2.10. Что представляют собой металлопротеиды? Их биологическая роль.

Тема 3 Сложные белки – надмолекулярные белковые комплексы

- 3.1. В чем отличие простых и сложных белков?
- 3.2. Каковы продукты гидролиза нуклеопротеинов?
- 3.3. Как построена простетическая группа гликопротеинов?
- 3.4. ДНК, строение, свойства, функции. Нуклеотиды, входящие в состав ДНК.
- 3.5. РНК, виды, свойства, функции. Нуклеотиды, входящие в состав РНК.

- 3.6. и-РНК. Структура, свойства, функции. т-РНК. Структура, свойства, функции.
- 3.7. Что такое протеогликаны? Их состав и биороль.
- 3.8. Какие гликопротеиды Вы знаете? Их биороль.
- 3.9. Липопротеиды. Их биороль.
- 3.10. Классификация липопротеидов.

Раздел 2. Нейроэндокринная регуляция клеточной активности

Тема 1 Биологические мембраны.

- 1.1. Главные структурные макромолекулы мембран. Свойства и биологические функции биомембран.
- 1.2. Основные типы мембран клетки.
- 1.3. Модели структурной организации мембран.
- 1.4. Сравнительный химический состав некоторых клеточных мембран.
- 1.5. Основные классы липидов мембран.
- 1.6. Фосфолипиды, их состав.
- 1.7. Белки мембран (периферические и интегральные белки). Функции белков мембран.
- 1.8. Гликопротеины - наружные мембранные белки плазматических мембран.
- 1.9. Гликолипиды мембран.
- 1.10. Механизм трансмембранного переноса веществ. Ингибиторы и активаторы трансмембранного переноса.

Тема 2-3 Нейроэндокринная регуляция функций клетки. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетку

- 2.1. Нейроэндокринные регуляторные системы организма.
- 2.2. Гормоны. Определение. Классификация. Регуляция их секреции, транспорт, инактивация.
- 2.3. Механизм действия гормонов - ранние и поздние эффекты гормонального действия.
- 2.4. Аденилатциклазный и гуанилатциклазный механизмы передачи гормональных сигналов.
- 2.5. Инсулин-рецепторная и Са²⁺ - мессенджерная системы.
- 2.6. Гормональные рецепторы клеточных мембран.
- 2.7. Вторичные посредники передачи гормонального сигнала в клетку.
- 2.8. Активация ферментов ключевых биохимических реакций.
- 2.9. Изменение проницаемости клеточных мембран и инициация транспорта веществ в клетку.
- 2.10. Изменение количества ферментов в клетке путем индукции и репрессии генов.

Раздел 3. Молекулярные основы жизнедеятельности и патологии

Тема 1. Ферменты, строение, механизм действия

- 1.1. Что такое ферменты? Их отличие от неорганического катализатора.
- 1.2. Перечислите свойства ферментов, обусловленные их белковой природой.
- 1.3. Дайте определения "холофермент", "апофермент", "кофактор", "кофермент", "простатическая группа фермента".
- 1.4. Как формируется активный центр фермента, какие связи участвуют в его образовании?
- 1.5. Факторы, влияющие на формирование активного центра. Возможные механизмы их действия.
- 1.6. Перечислите известные Вам "кофакторы", "коферменты", входящие в активный центр сложных ферментов.
- 1.7. В чем суть теории Д. Коншанда индуцированного (вынужденного) соответствия фермента и субстрата в процессе их контакта? Какова роль возникающих при этом напряжений?
- 1.8. Какие эффекты в процессе катализа способствуют ускорению протекания реакции? Чем они обусловлены?
- 1.9. Мультиферментные системы. В чем заключается их биологическая роль?
- 1.10. Что называют активным центром фермента? Охарактеризуйте активный центр у ферментов-протеинов и у ферментов-протеидов.

Тема 2. Свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Номенклатура и классификация ферментов.

- 2.1. Специфичность действия ферментов. Чем она обусловлена?
- 2.2. Основные виды (типы) специфичности действия ферментов:
 - а) абсолютная субстратная специфичность
 - б) абсолютная групповая субстратная
 - в) относительная групповая субстратная
 - г) относительная субстратная специфичность
- 2.3. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций (изобразить графически)
 - а) термоллабильность, температурный оптимум
 - б) рН среды. Оптимум рН для пепсина, трипсина, амилазы-слюны и поджелудочной железы, липазы, аргиназы
 - в) концентрация субстрата
 - г) концентрация фермента
- 2.4. Кинетика ферментативных реакций. Константа Михаэлиса. Что она выражает?
- 2.5. Практическое значение зависимости ферментативной активности от рН.
- 2.6. Что такое активаторы ферментов? Каков механизм их действия?
- 2.7. Регуляция действия ферментов:
 - а) аллостерический механизм регуляции. Аллостерические эффекторы - модуляторы;
 - б) регуляция белковыми ингибиторами;

- в) регуляция ферментов путем фосфорилирования и дефосфорилирования;
 - г) аденилатциклазная система;
 - д) активация частичным протеолизом;
 - е) активаторы - металлы (кофакторы);
 - ж) индукция синтеза ферментов – адаптивные (индуцибельные) и конститутивные ферменты.
- 2.8. Ингибиторы ферментов - обратимые и необратимые, конкурентные и неконкурентные, аллостерические.
- 2.9. По какому принципу ферменты делят на классы?
- 2.10. Рациональная и цифровая номенклатура ферментов.
- 2.11. К такому классу ферментов относятся дегидрогеназы? Их разновидности, строение их и функции.
- 2.12. Строение ферментов монооксигеназ (гидроксилаз). Их функции.
- 2.13. Декарбоксилазы альфа-кетокислот и аминокислот. Их коферменты. Их роль.
- 2.14. Изоферменты. Каково биологическое значение существования множественных форм ферментов?
- 2.15. Мультиферментные системы, их биологическая роль?
- 2.16. Энзимопатология. Назовите типы энзимопатий. Охарактеризуйте их.
- 2.17. Энзимодиагностика. Изменения ферментативной активности в сыворотке крови при патологических состояниях (гепатитах и инфаркте миокарда), ферментные спектры крови.
- 2.18. Наследственные энзимопатии, механизмы их происхождения.

Тема 3. Водорастворимые витамины

- 3.1. Что такое витамины, провитамины?
- 3.2. Источники витаминов и потребность человека в витаминах.
- 3.3. Что означают термины авитаминоз, полиавитаминоз, гиповитаминоз, гипервитаминозы, антивитамины? Причины витаминной недостаточности.
- 3.4. Классификация и номенклатура витаминов.
- 3.5. Механизм действия витаминов. Связь витаминов с ферментами.
- 3.6. Какие витамины могут синтезироваться в организме?
- 3.7. Активные формы витаминов (коферменты). Напишите формулы НАД⁺, НАДФ, ФАД, ФМН, КоА, ТПФ, ПФ. Их роль в биохимических реакциях. Написать катализируемые реакции.
- 3.8. Нарушение белкового питания как причина авитаминозов.

Тема 4. Биологическая роль жирорастворимых витаминов.

- 4.1. Перечислите биохимические эффекты производных витамина А
- 4.2. Ранние и поздние признаки авитаминоза А.
- 4.3. Какова роль витамина А в процессе зрения, в обмене веществ?
- 4.4. Почему при употреблении печени морских животных развивается гипервитаминоз витамина А?

- 4.5. Какие соединения витамина Q вам известны? Какие из них обладают биологической активностью? Механизм действия.
- 4.6. Почему гиповитаминоз витамина А в народе называют "куриной слепотой"?
- 4.7. При ионизирующем облучении организма больному назначают витамин Е. Объясните биохимический механизм действия.
- 4.8. Перечислите авитаминозы витамина К и объясните механизм их действия.
- 4.9. Объясните процесс всасывания жирорастворимых витаминов.
- 4.10. Какова роль витамина К в обмене веществ?

Раздел 4. Биологическое окисление, энергетика клетки и углеводный обмен.

Тема 1. Специфические и общие пути катаболизма

- 1.1. В чем заключается биологическая роль процессов распада органических веществ в организме?
- 1.2. Назовите наиболее часто встречающиеся макроэргические соединения в клетках.
- 1.3. Какие вещества образуются при реакции окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты и при карбоксилировании пировиноградной кислоты?
- 1.4. Специфические пути катаболизма углеводов, жиров и белков. Образование общих (унифицированных) продуктов обмена (схема).
- 1.5. В чем заключается сущность цикла трикарбоновых кислот? Каково его биологическое значение? Где он локализован в клетках?
- 1.6. Какова связь между обменом углеводов, жиров, белков и циклом трикарбоновых кислот?
- 1.7. Что такое субстратное фосфорилирование?
- 1.8. Назовите субстраты окисления в цикле трикарбоновых кислот. Какова судьба водорода (электронов и протонов), освобождающихся при дегидрировании этих субстратов?
- 1.9. Какие ферменты цикла трикарбоновых кислот являются регуляторными? Какие метаболиты и как на них влияют?
- 1.10. Что понимают под амфиболичностью цикла трикарбоновых кислот?

Тема 2. Тканевое дыхание – терминальный этап биологического окисления.

- 2.1. Современное представление о биологическом окислении. Сущность окисления в тканях и роль кислорода.
- 2.2. Что понимают под биологическим окислением?
- 2.3. Что такое тканевое дыхание? Что понимают под окислением аэробным и анаэробным?
- 2.4. В каких структурах клетки протекают процессы биологического окисления? Ферменты биологического окисления.

- 2.5. Какие межзатомные связи называются макроэргическими? Назовите наиболее часто встречающиеся макроэргические вещества.
- 2.6. Что понимают под цепью транспорта электронов? Где в клетке локализованы цепи транспорта электронов?
- 2.7. В чем заключается биологическая роль дыхательной цепи?
- 2.8. Дыхательная цепь, ее организация в митохондриях. Перенос протонов и электронов. Коллекторная функция НАДН-дегидрогеназы (ФП) и убихинона.
- 2.9. Что представляет собой укороченная цепь транспорта электронов? Сколько молекул АТФ образуется при прохождении по ней электронов?
- 2.10. Регуляция тканевого дыхания. Разобщители тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Терморегуляторная функция тканевого дыхания.

Тема 3. *Углеводы. Переваривание, всасывание, транспорт в клетки. Гликолитический путь окисления углеводов. Синтез и мобилизация гликогена в клетках организма.*

- 3.1. Углеводы. Классификация. Роль углеводов в организме.
- 3.2. Переваривание и всасывание углеводов. Облегченный транспорт. Активный транспорт углеводов в клетки.
- 3.3. Фосфорилирование моносахаридов. Гексокиназы, их изоферментный спектр. Характеристика изоферментов-гексокиназ.
- 3.4. Что такое молочнокислое и спиртовое брожение?
- 3.5. Какова концентрация глюкозы в крови здорового человека?
- 3.6. На каких этапах гликолиза образуется АТФ?
- 3.7. В каких тканях происходит гликолиз? Назовите клетки, в которых отсутствует аэробная фаза гликолиза. Почему?
- 3.8. Каково энергетическое значение аэробного превращения углеводов?
- 3.9. Назовите реакцию субстратного фосфорилирования в процессе гликолиза.
- 3.10. Изоферменты лактадегидрогеназы. Их характеристика.

Тема 4. *Ключевые реакции и ферменты глюконеогенез. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы*

- 4.1. Этапы пентозофосфатного шунта.
- 4.2. Перечислите ткани, где имеют место пентозофосфатное превращение глюкозо-6-фосфата.
- 4.3. Каково значение пентозофосфатного шунта?
- 4.4. Какие нарушения наблюдаются при недостаточности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы?
- 4.5. Что такое глюконеогенез?
- 4.6. Какова роль биотина и ацетил-КоА в активации пируваткарбоксилазы в синтезе оксалоацетата? Транспорт оксалоацетата в цитоплазму.
- 4.7. Перечислите промежуточные продукты обменов, из которых может образоваться в клетках глюкоза.
- 4.8. Как лактат, образованный в сокращающейся мышце, превращается в

печени в глюкозу?

4.9. АМФ и АТФ как аллостерические модуляторы ферментов фруктокиназы и фруктозо-1-6-дифосфотазы.

4.10. Влияние алкоголя на синтез глюкозы.

Тема 5. Регуляция углеводного обмена и образование энергии в клетках организма. Нарушения углеводного обмена.

5.1. Роль нервной системы в регуляции углеводного обмена.

5.2. Механизм действия инсулина, адреналина, глюкагона, глюкокортикоидов, тироксина и других гормонов на углеводный обмен.

5.3. Регуляция углеводного обмена субстратами (примеры). Регуляция углеводного обмена посредством регуляторных ферментов в гликолизе, в ЦТК.

5.4. Взаимосвязь между гликолизом и циклом Кребса. Эффект Пастера.

5.5. Роль соотношения АТФ/АДФ в регуляции углеводного обмена.

5.6. Сахар крови. Гипо- и гипергликемия. Гликозурия.

5.7. Виды глюкозурии. Сахарный диабет. Механизм его развития.

5.8. Наследственные ферментопатии. Гликогенозы, галактоземия, фруктозурия, непереносимость лактозы. Гликозидозы.

5.9. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Механизмы регуляции. Гормональные и нуклеотидные эффекторы;

5.10. Виды глюкозурии. Сахарный диабет. Механизм его развития.

А.1 Вопросы для опроса:

(ВЕСЕННИЙ СЕМЕСТР)

Раздел 1. Обмен и функции липидов

Тема 1 Химия и обмен липидов.

1.1. Классификация липидов, характеристика классов.

1.2. Строение, свойства и функции липидов тканей человека.

1.3. Переваривание и всасывание липидов пищи. Роль желчных кислот.

1.4. Синтез жира в клетках кишечника. Образование хиломикрон.

1.5. Липопротеины крови - хиломикроны, ЛПОНП (липопротеины очень низкой плотности), ЛПНП (липопротеины низкой плотности), ЛПВП (липопротеины высокой плотности). Их состав и функции.

1.6. Промежуточный обмен липидов.

1.7. β -окисление жирных кислот. Связь с циклом Кребса и дыхательной цепью.

1.8. Карнитин-ацилтрансфераза и транспорт жирных кислот в митохондрии.

1.9. Особенности окисления жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов. Метаболизм пропионил-КоА.

1.10. Функции и пути превращения полиеновых жирных кислот в организме человека:

а) пероксидное окисление непредельных высших жирных кислот,

б) превращение полиеновых жирных кислот в эндопероксиды: простагландины. Тромбоксаны, простациклины, лейкотриены.

Тема 2 Промежуточный обмен липидов

- 2.1. Промежуточные продукты углеводного и белкового обмена как строительный материал для синтеза липидов.
- 2.2. Ацетил - КоА. Его образование и использование в организме.
- 2.3. Синтез высших жирных кислот в клетках организма. Организация полиферментного комплекса синтеза жирных кислот.
- 2.4. Образование фосфоглицерина. Связь с гликолизом. Биосинтез триацилглицеридов. Роль ацил-КоА.
- 2.5. Синтез фосфолипидов. Роль ЦТФ, АТФ, метионина, холина, непредельных высших жирных кислот.
- 2.6. Синтез холестерина в организме. Роль ацетил-КоА, АТФ НАДФН₂.
- 2.7. Регуляция обмена холестерина. Выведение продуктов обмена холестерина.
- 2.8. Гормональная регуляция липидного обмена. Взаимосвязь углеводного и липидного обмена.
- 2.9. Нарушения липидного обмена: роль ЛПНП и ЛПОНП в возникновении атеросклероза, ожирении. Сахарный диабет.
- 2.10. Перечислите витамины и кофакторы, принимающие участие в ферментативных реакциях синтеза жирных кислот, фосфолипидов.

Раздел 2. Метаболизм белков и аминокислот

Тема 1. переваривание, всасывание продуктов гидролиза белков.

- 1.1. Белковое питание. Пищевая ценность белков. Источники аминокислот крови. Азотистое равновесие.
- 1.2. переваривание белков: источники протеолитических ферментов желудочно-кишечного тракта
- 1.3. Образование активных форм ферментов, субстратная специфичность, механизм действия ферментов пептидаз на примере химотрипсина или карбоксипептидаз
- 1.4. переваривание белков в желудке. Роль соляной кислоты
- 1.5. переваривание белков в кишечнике. Пристеночное пищеварение
- 1.6. Превращения аминокислот под действием микрофлоры кишечника. Биологически активные амины и другие токсичные вещества.
- 1.7. Всасывание продуктов распада белков и пути использования аминокислот крови в организме.
- 1.8. Механизмы обезвреживания в печени токсичных продуктов превращения аминокислот в кишечнике
- 1.9. Нарушения переваривания белков
- 1.10. Белковое голодание и авитаминозы.

Тема 2. Промежуточный обмен аминокислот

- 2.1. Какова судьба всосавшихся аминокислот в организм?
- 2.2. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны.
- 2.3. Четыре типа реакций дезаминирования аминокислот.
- 2.4. Реакции окислительного дезаминирования глутаминовой кислоты.
- 2.5. Реакции трансаминирования. Коферментная функция пиридоксальфосфата.
- 2.6. Реакции восстановительного аминирования. Их роль в синтезе заменимых аминокислот.
- 2.7. Обезвреживание аммиака в клетках мозга, мышечной и других тканях.
- 2.8. Механизм обезвреживания аммиака в печени и почках. Написать реакции.
- 2.9. Диагностическое значение определения активности аминотрансфераз крови при заболеваниях печени и инфаркте миокарда.
- 2.10. Роль глутаминовой и альфа-кетоглутаровой кислот в реакциях трансдезаминирования

Тема 3. Обмен отдельных аминокислот

- 3.1. Декарбоксилирование аминокислот: образование биогенных аминов. Их роль в организме.
- 3.2. Обмен серина и глицина. Образование одноуглеродных групп. Роль H₄-фолат (ТГФК - тетрагидрофолиевой кислоты).
- 3.3. Обмен метионина и цистеина
- 3.4. Обмен фенилаланина и тирозина. Образование катехоламинов.
- 3.5. Обмен триптофана и гистидина.
- 3.6. Какую роль в ЦНС играет ГАМК? Из какой кислоты она образуется?
- 3.7. Напишите реакцию синтеза креатинина.
- 3.8. Напишите реакцию метилирования норадреналина. Назовите фермент и его коферментную группу, участвующих в реакциях метилирования.
- 3.9. Распад биогенных аминов. Роль моноаминоксидаз (МАО).
- 3.10. Наследственные нарушения обмена аминокислот.

Раздел 3. Молекулярные механизмы передачи генетической информации

Тема 1. Обмен нуклеотидов.

- 1.1. Что такое нуклеотиды? Нуклеозиды? Перечислите функции нуклеотидов.
- 1.2. Напишите пуриновые и пиримидиновые ядра и покажите : происхождение их атомов.
- 1.3. Напишите реакции синтеза пуриновых нуклеотидов:
а) формулами до глицинамидрибонуклеотида, б) далее в виде схемы до ИМФ. Как регулируется синтез пуриновых нуклеотидов?
- 1.4. Напишите реакции образования АМФ и ГМФ из инозиновой кислоты.

1.5. Какова роль кофермента ТГФК и ФРПФ в синтезе нуклеотидов? Перечислите особенности синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

1.6. Напишите реакции, синтеза пиримидиновых нуклеотидов до ОМФ. Покажите превращение ОМФ в УМФ и ЦМФ. Как регулируется синтез пиримидиновых нуклеотидов?

1.7. Как происходит синтез дезоксирибонуклеотидов? Какова роль тиоредоксина?

1.8. Напишите распад адениловой и гуаниловой кислот до мочевого кислоты. Какова роль ксантиноксидазы?

1.9. Напишите распад цитидиловой и тимидиловой кислот. Назовите конечные продукты распада.

1.10. Что такое подагра и синдром Леша-Нихана? Каковы причины их возникновения, симптомы и принципы лечения?

Тема 2. Биосинтез нуклеиновых кислот (репликация и транскрипция).

2.1. Что представляют собой нуклеиновые кислоты? Перечислите различия между ДНК и РНК. Как связаны друг с другом нуклеотиды - мономеры нуклеиновых кислот?

2.2. Что такое репликация? Назовите компоненты, необходимые для репликации. Охарактеризуйте функции ферментов репликации.

2.3. Назовите этапы репликации. Опишите процессы, происходящие на каждом этапе (дайте схему). Назовите участвующие ферменты и белковые факторы.

2.4. Что такое фрагменты Оказаки? Покажите их образование. Какова их роль?

2.5. Что представляет РНК праймер? Какова его роль? Что такое праймаза и праймосома?

2.6. Что такое транскрипция? Назовите компоненты, необходимые для транскрипции. Какова роль ДНК-зависимой РНК-полимеразы?

2.7. Напишите схемы реакций синтеза РНК из соответствующих нуклеотидов и реакции образования 5'-3' - фосфодиэфирной связи.

2.8. Назовите и охарактеризуйте виды реакций, происходящих при процессинге РНК.

2.9. Что такое "кэп" и полиА-хвост? Их роль.

2.10. Роль полинуклеотидфосфорилазы в синтезе РНК.

Тема 3. Биосинтез белков. Посттрансляционная модификация белка.

3.1. Компоненты белоксинтезирующей системы - рибосомы, м-РНК, т-РНК, аминокислоты, ферменты, белковые факторы.

3.2. Субстратная специфичность аминоацил-тРНК-синтетазы. тРНК, адапторная функция тРНК.

3.3. Инициация трансляции.

3.4. Элонгация трансляция. Пептидил-трансферазная и пептидил-

транслоказная реакции. Энергетическое обеспечение. Роль белковых факторов.

3.5. Терминация трансляции. Роль терминирующих кодонов и белковых факторов.

3.6. Назовите энергозависимые реакции биосинтеза белка. Сколько АТФ и ГТФ необходимо для образования одной пептидной связи?

3.7. Что такое процессинг белка? Перечислите виды посттрансляционных химических модификаций белка.

3.8. Объясните регуляцию биосинтеза белка по типу индукции. Приведите пример.

3.9. Объясните регуляцию биосинтеза белка по типу репрессии. Приведите пример.

3.10. Дайте определение понятий "оператор", "промотор", "структурные гены", "оперон", "индуктор", "корепрессор"

Раздел 4. Функциональная биохимия органов и тканей.

Тема 1. Биохимия печени.

1.1. Особенности энергетического обмена, кровоснабжения и обеспечение печени кислородом.

1.2. Интеграционная (регуляторно-гомеостатическая) функция печени

1.3. Роль печени в углеводном, липидном и белковом обмене

1.4. Участие печени в обмене витаминов

1.5. Участие печени в обмене азотистых оснований

1.6. Участие печени в водно-минеральном обмене

1.7. Желчеобразовательная и экскреторная функция печени.

1.8. Антитоксическая функция печени: обезвреживание аммиака - биосинтез мочевины;

1.9. Механизмы обезвреживания токсических веществ, образующихся в организме и поступающих извне: микросомальное окисление; реакции конъюгации

1.10. Роль печени в пигментном обмене (катаболизм гема).

Тема 2. Биохимия крови

2.1. Кровь, состав, биохимические и физиологические функции.

2.2. Биохимические особенности клеток крови и их функции.

2.3. Основные белки, плазмы крови и их функции.

2.4. Ферменты плазмы крови, их происхождение и диагностическая ценность определения.

2.5. Липопротеины плазмы крови.

2.6. Азотистые и безазотистые низкомолекулярные органические компоненты крови, их значение.

2.7. Неограниченные компоненты крови.

2.8. Регуляторная функция крови - кинины.

2.9. Гемоглобин. Синтез. Гемоглобинопатии

2.10. Буферные системы крови

Тема 3. Биохимия почек.

- 3.1. Вода. Физико-химические свойства. Роль воды в структурной организации биомолекул.
- 3.2. Роль воды, макро- и микроэлементов в организме
- 3.3. Основные функции почек. Роль почек в регуляции водно-солевого обмена и поддержании гомеостаза в организме.
- 3.4. Химический состав и свойства мочи. Органические и неорганические компоненты мочи.
- 3.5. Патологические составные части мочи. Диагностическое значение определения их в моче.
- 3.6. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена.
- 3.7. Гормональная регуляция водно-солевого обмена.
- 3.8. Какие вещества появляются в моче при патологии?
- 3.9. Объясните значение терминов "глюкозурия", "протеинурия", "кстонурия", "гематурия", "фенилкетонурия", "галактозурия", "билирубиноурия".
- 3.10. Азотсодержащие вещества в моче взрослых

Тема 4. Биохимия соединительной ткани

- 4.1. Разновидности соединительной ткани. Особенности строения. Роль в организме.
- 4.2. Структурная организации, соединительной ткани: а) типы клеточных элементов. Их функции; б) межклеточный органический матрикс.
- 4.3. Назовите биополимеры соединительной ткани.
- 4.4. Типы коллагена, его содержание в различных типах соединительной ткани и роль.
- 4.5. Особенности аминокислотного состава и физико-химических свойств коллагена.
- 4.6. Особенности биосинтеза коллагена и связи, стабилизирующие молекулы коллагена.
- 4.7. Факторы, участвующие в регуляции обмена коллагена. Гормоны, ферменты, витамины и др.
- 4.8. Особенности строения и физико-химические свойств эластина.
- 4.9. Протеогликаны. Их состав. Роль.
- 4.10. Глюкозаминогликаны-мукополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты и другие. Их биологическая роль.

Тема 5. Биохимия мышц.

- 5.1. Особенности строения, обмена веществ и образование энергии в мышечной ткани.
- 5.2. Важнейшие белки миофибрилл: миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, тропонин, их строение и роль

- 5.3. Молекулярная структура миофибрилл
- 5.4. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления, роль градиента концентрации ионов кальция и одновалентных ионов
- 5.5. Саркоплазматические белки, их функции (миоглобин).
- 5.6. Экстрактивные вещества мышц, их роль
- 5.7. Особенности энергетического обмена в мышцах. Креатинфосфат.
- 5.8. Биохимические изменения в мышцах при патологии.
- 5.9. Механизмы энергообеспечения мышечной ткани
- 5.10. Особенности строения и обмена гладких мышц, миокарда

Тема 6. Биохимия нервной ткани.

- 6.1 Биохимия нервной ткани, особенности химического состава и обмена веществ.
- 6.2 Особенности энергетики в нервных клетках.
- 6.3 Химические основы возникновения и проведения нервных импульсов.
- 6.4 Роль медиаторов.
- 6.5 Активные пептиды мозга.
- 6.6 Медиаторы: ацетилхолин, серотонин, ГАМК, гистамин, катехоламины.
- 6.7 Роль витаминов В₁, В₆, В₁₂, ТГФК, HS-CoA в синтезе медиаторов.
- 6.8 Особенности обмена белков и аминокислот в нервной ткани
- 6.9 Особенности обмена липидов
- 6.10 ГАМК-шунт

А.2 Вопросы для рубежного контроля (коллоквиума)

ОСЕННИЙ СЕМЕСТР

Раздел 1. Молекулярные основы структурной организации клетки

Тема 1 Уровни структурной организации и физико-химические свойства белков.

- 1.1. Биомолекулы. Основные классы, их роль.
- 1.2. Аминокислоты. Роль аминокислот в организме. Незаменимые аминокислоты.
- 1.3. Пептиды. Строение и свойства. Биологические функции.
- 1.4. Белки. Уровни структурной организации белков.
- 1.5. Конформация белковых молекул - вторичная и третичная структуры. Связи, стабилизирующие эти структуры. Факторы, влияющие на пространственную организацию пептидной цепи и образование активного центра молекулы белка.
- 1.6. Четвертичная структура белка. Олигомерные белки - гемоглобин, лактатдегидрогеназа, фосфоорилаза В и А. Зависимость биологической активности от кооперативных изменений конформации протомеров.
- 1.7. Физико-химические свойства белков и пептидов.
- 1.8. Денатурация белков, ее механизм. Применение в медицинской практике.

1.9. Сравнительная физико-химическая характеристика белков и пептидов (коллоидные растворы, денатурация, седиментация, изоэлектрическая точка у белков).

1.10. Биологические функции белков и пептидов.

Тема 2 Простые и сложные белки

2.1. Глобулярные и фибриллярные белки. Особенности их аминокислотного состава и структурной организации.

2.2. Альбумины, глобулины, гистоны, коллагеновые, кератиновые белки. Особенности строения. Биологическая роль.

2.3. Природные пептиды - нейропептиды, пептиды-гормоны, пептиды-опиаты, глутатион, брадикинин, каллидин и другие. Строение и биологическая роль.

2.4. Сложные белки - хромопротеиды (гемопротеиды, флавопротеиды, ретинолпротеиды, хлорфилпротеиды), фосфопротеины и металлопротеины.

2.5. Гемопротеины - гемоглобин, миоглобин, цитохромы, каталаза строение тема. Связи, стабилизирующие молекулы гемопротеинов;

2.6. Строение и функции протетических групп гемоглобина, миоглобина, цитохромов, каталазы;

2.7. Особенности строения белковых цепей физиологических и патологических гемоглобинов и семейства гемоглобинов больных бета-талассемиями.

2.8. Молекулярные механизмы захвата и освобождения кислорода гемоглобином.

2.9. Физиологические и патологические производные гемоглобина. Диагностическое значение их определения.

2.10. Сравнительная характеристика структуры и свойств гемоглобина и миоглобина. Кривая оксигенации гемоглобина и миоглобина.

2.11. Фосфорилирование и дефосфорилирование белков как механизм их активации и инактивации.

Тема 3 Сложные белки – надмолекулярные белковые комплексы

3.1. Нуклеопротеиды - дезоксирибонуклеопротеиды и рибонуклеопротеиды.

3.2. Нуклеиновые кислоты. Строение, уровни структурной организации ДНК и РНК.

3.3. Строение нуклеотидов и нуклеозидов. Минорные нуклеотиды.

3.4. Виды нуклеиновых кислот (ДНК, м-РНК, т-РНК, р-РНК). Структурно-функциональная организация ДНК в хромосомах и р-РНК в рибосомах. Их функции.

3.5. Белковые компоненты хромосом и рибосом. Классификация гистонов, их аминокислотный состав и функции.

3.6. Липопротеиды: структурные (протеолипиды) и транспортно-резервные, особенности их состава и строения. Биороль.

3.7. Углевод-белковые комплексы: гликопротеиды и протеогликаны. Состав, строение простетических групп. Биологические функции.

Раздел 2. Нейроэндокринная регуляция клеточной активности

Тема 1 Биологические мембраны.

- 1.1. Структурные компоненты мембран. Строение и их характеристика.
- 1.2. Структурная организация биологических мембран. Основные разновидности мембранных структур.
- 1.3. Физико-химическая характеристика макромолекул в биомембранах.
- 1.4. Основные функции биологических мембран.
- 1.5. Механизмы трансмембранного переноса веществ.

Тема 2-3 Нейроэндокринная регуляция функций клетки. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетку

- 2.1. Нейроэндокринные регуляторные системы организма.
- 2.2. Гормоны. Определение, классификация. Регуляция их секреции, транспорт, инактивация.
- 2.3. Механизм действия гормонов - ранние и поздние эффекты гормонального действия.
- 2.4. Аденилатциклазный и гуанилатциклазный механизмы передачи гормональных сигналов.
- 2.5. Гормональные рецепторы клеточных мембран.
- 2.6. Вторичные посредники передачи гормонального сигнала в клетку.
- 2.7. Изменение проницаемости клеточных мембран и инициация транспорта веществ в клетку.
- 2.8. Активация ферментов ключевых биохимических реакций.
- 2.9. Изменение количества ферментов в клетке путем индукции и репрессии генов.
- 2.10. Строение и биороль нейrogормонов гипоталамуса и тройных гормонов гипофиза.
- 2.11. Биороль гормонов паращитовидных желез и "С"-клеток щитовидной железы.

Раздел 2. Молекулярные основы жизнедеятельности и патологии

Тема 1. Ферменты, строение, механизм действия

- 1.1. Что такое ферменты? Их отличие от неорганических катализаторов.
- 1.2. Что называют энергетическим барьером реакции? Что такое энергия активации? Что понимают под "активированным" переходным состоянием?
- 1.3. Перечислите свойства ферментов, обусловленные их белковой природой.

- 1.4. Что называют активным центром фермента? Охарактеризуйте активный центр у ферментов протеинов и у ферментов протеидов.
- 1.5. Как формируется активный центр фермента, какие связи участвуют в его образовании? Факторы, влияющие на формирование активного центра. Возможные механизмы их действия.
- 1.6. Перечислите известные Вам "кофакторы", "коферменты", входящие в активный центр сложных ферментов
- 1.7. Как формируется активный центр фермента, какие связи участвуют в его образовании?
- 1.8. Факторы, влияющие на формирование активного центра. Возможные механизмы их действия.
- 1.9. Охарактеризуйте участки активного центра ферментов. Их функции. Строение некоторых коферментов и простатических групп: ФАД, ФМН, ГЕМ. УДФ, ц-АМФ, ЦДФ
- 1.10. Что обозначают как мультиферментные системы? В чем заключается их биороль?

Тема 2. Свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций.

- 2.1. Специфичность действия ферментов. Чем она обусловлена?
- 2.2. Основные виды (типы) специфичности действия ферментов:
 - а) абсолютная субстратная специфичность;
 - б) абсолютная групповая субстратная специфичность;
 - в) относительная групповая субстратная специфичность;
 - г) относительная субстратная специфичность.
- 2.3. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций (изобразить графически).
 - а) термолабильность, температурный оптимум;
 - б) рН среды. Оптимум рН для пепсина, трипсина, амилазы слюны и поджелудочной железы, липазы, аргиназы.
 - в) концентрация субстрата;
 - г) концентрация фермента.
- 2.4. Кинетика ферментативных реакций. Константа Михаэлиса. Что она выражает?
- 2.5. Методы определения и единицы активности ферментов.
- 2.6. Что такое активаторы ферментов? Каков механизм их действия?
- 2.7. Регуляция действия ферментов:
 - а) аллостерический механизм регуляции. Аллостерические эффекторы-модуляторы;
 - б) регуляция белковыми ингибиторами;
 - в) регуляция ферментов путем фосфорилирования и дефосфорилирования;
 - г) аденилатциклазная система;
 - д) активация частичным протеолизом;
 - е) активаторы - металлы (кофакторы);
 - ж) индукция синтеза ферментов

- 2.8. Ингибиторы ферментов - обратимые и необратимые, конкурентные, и неконкурентные, аллостерические.
- 2.9. Роль ингибиторов в регуляции активности ферментов - ингибиторы как лекарства, как средство изучения механизма действия ферментов в различных биохимических циклах.
- 2.10. Константа Михаэлиса как показатель активности фермента.

Тема 3. Номенклатура и классификация ферментов.

- 3.1. По какому принципу ферменты делят на классы? Характеристика каждого класса ферментов.
- 3.2. Рациональная и шифровая номенклатура ферментов.
- 3.3. К какому классу ферментов относятся дегидрогеназы? Их разновидности, строение и функции.
- 3.4. Ферменты редуктазы, их строение и функции.
- 3.5. Флавиновые ферменты, их строение и функции.
- 3.6. Строение ферментов монооксигеназ (гидроксилаз). Их функции.
- 3.7. Ферменты метилтрансферазы. их строение и роль в ферментативных реакциях.
- 3.8. Ферменты формилтрансферазы, ацилтрансферазы, аминотрансферазы, фосфотрансферазы (киназы), гликозил трансферазы. Их строение и функции.
- 3.9. Ферменты эстеразы, гликозидазы, пептидазы. Их строение и функции.
- 3.10. Декарбоксилазы альфа-кетокислот и аминокислот. Их коферменты. Их роль.
- 3.11. Ферменты гидратазы. Их строение и роль.
- 3.12. Изоферменты. Каково биологическое значение существования множественных форм ферментов?
- 3.13. Мультиферментные системы, их биологическая роль.
- 3.14. Энзимопатология. Назовите типы энзимопатий. Охарактеризуйте их.
- 3.15. Энзимодиагностика. Изменения ферментативной активности в сыворотке крови при патологических состояниях (гепатитах и инфаркте миокарде). Ферментные спектры крови.

Тема 4. Водорастворимые витамины

- 4.1. Что такое витамины, провитамины?
- 4.2. Источники витаминов и потребность человека в витаминах.
- 4.3. Что означают термины авитаминоз, полиавитаминоз, гиповитаминоз, гипервитаминозы, антивитамины? Причины витаминной недостаточности.
- 4.4. Классификация и номенклатура витаминов.
- 4.5. Механизм действия витаминов. Связь витаминов с ферментами.
- 4.6. Какие витамины могут синтезироваться в организме?
- 4.7. Активные формы витаминов - коферменты. Напишите формулы НАД, НАДФ, ФАД, ФМН, КоА, ТПФ (тиаминдифосфат), пиридоксальфосфата. Их роль в биохимических реакциях. Написать катализируемые реакции.
- 4.8. Нарушение белкового питания как причина авитаминозов.

- 4.9. Витамины: классификация, строение, свойства, биологическая роль, участие витаминов в построении кофермента.
- 4.10. Тиамин: строение, свойства, роль в обмене веществ.
- 4.11. Никотинамид: свойства, роль в биологическом окислении.
- 4.12. Рибофлавин: строение, свойства, участие в переносе электронов.

Тема 5. Биологическая роль жирорастворимых витаминов

- 5.1. Перечислите биохимические эффекты производных витамина А.
- 5.2. Ранние и поздние признаки авитаминоза А.
- 5.3. При ионизирующем облучении организма больному назначают витамин Е. Объясните биохимический механизм действия.
- 5.4. Перечислите авитамины витамина К и объясните механизм их действия.
- 5.5. Объясните процесс всасывания жирорастворимых витаминов.
- 5.6. Какова роль витамина К в обмене веществ? Как проявляется гиповитаминоз К?
- 5.7. Биологическая роль витамина D. Гиповитаминоз D
- 5.8. Какие соединения относятся к витамину F? Какова биологическая роль полиненасыщенных эссенциальных жирных кислот?
- 5.9. В каких биологических реакциях участвует витамин К?
- 5.10. В чем заключается биологическая роль витамина Е? Каковы симптомы гиповитаминоза Е?

Раздел 4. Биологическое окисление, энергетика клетки и углеводный обмен.

Тема 1. Специфические и общие пути катаболизма

- 1.1. Энергетические ресурсы организма:
 - а) этапы превращения органических веществ и освобождение энергии (свободная энергия);
 - б) макроэргические соединения.
- 1.2. Структурно-функциональная организация ферментов окисления в цитозоле и митохондриях клетки.
- 1.3. Специфические пути катаболизма углеводов, жиров и белков. Образование общих (унифицированных) продуктов обмена (схема).
- 1.4. Общие пути катаболизма:
 - а) пировиноградная кислота - пути ее превращения.
 - б) цикл трикарбоновых кислот Кребса.
- 1.5. Последовательность реакций. Ферменты и коферменты. Продукты реакций цикла Кребса.
- 1.6. Биохимические функции цикла Кребса:
 - а) интеграция всех видов обмена веществ;
 - б) генератор НАДН₂ и ФАДН₂;
 - в) Анаболическая функция;
 - г) Энергетическая - субстратное фосфорилирование, синтез ГТФ.
- 1.7. В чем заключается биологическая роль процессов распада органических

веществ в организме?

1.8. Какие межзатомные связи называют макроэргическими? Назовите наиболее часто встречающиеся макроэргические вещества.

1.9. Может ли идти процесс окислительного декарбоксилирования пирувата в отсутствие тиампирофосфата, почему?

1.10. В чем заключается сущность цикла трикарбоновых кислот? Какова связь между обменом углеводов, жиров, белков и циклом трикарбоновых кислот?

Тема 2. *Тканевое дыхание – терминальный этап биологического окисления.*

2.1. Современное представление о биологическом окислении. Сущность окисления в тканях и роль кислорода.

2.2. Ферменты и коферменты биологического окисления: 1) дегидрогеназы. Коферменты НАД и ФАД. Структура, биологическая роль. 2) Ферменты и коферменты тканевого дыхания - переносчики протонов и электронов:

- а) флавопротеид 1.ФМГ. Роль;
- б) металлопротеиды - железосерные белки;
- в) убихинон-структура, биологическая роль;
- г) цитохромы - гемсодержащие ферменты.

2.3. Дыхательная цепь, ее организация в митохондриях. Перенос протонов и электронов. Коллекторная функция НАДН-дегидрогеназы (ФАО и убихинона).

2.4. Окислительно-восстановительные потенциалы компонентов дыхательной цепи, последовательность их расположения. Редокс-потенциал.

2.5. Механизм сопряжения дыхания и фосфорилирования в свете хемосмотической теории Митчелла.

2.6. Регуляция тканевого дыхания - дыхательный контроль:

- а) ингибиторы, блокирующие перенос электронов в дыхательной цепи;
- б) разобщители тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования.

2.7. Биологическая роль тканевого дыхания. Взаимосвязь дыхательной цепи с окислительным декарбоксилированием пирувата, бета-окислением жирных кислот, циклом Кребса, окислительным дезаминированием аминокислот и др. соединений.

2.8. Микросомальное окисление. Связь с окислительным путем пентозофосфатного цикла. Биологическая роль микросомального окисления.

2.9. Какие участки дыхательной цепи обеспечивают сопряжение окисления и фосфорилирования? Какой фермент в сопрягающем устройстве обеспечивает использование энергии трансмембранного потенциала?

2.10. Какие вещества являются разобщающими агентами? Что такое свободное окисление? В каких случаях оно усиливается?

Тема 3. Углеводы. Переваривание, всасывание, транспорт в клетки. Гликолитический путь окисления углеводов. Синтез и мобилизация гликогена в клетках организма.

3.1. Углеводы. Классификация. Роль углеводов в организме.

3.2. Переваривание и всасывание углеводов. Облегченный транспорт.

Активный транспорт углеводов в клетки. Фосфорилирование моосахаридов.

3.3. Гексокиназы, их изоферментный спектр. Характеристика изоферментов гексокиназ.

3.4. Взаимопревращение гексоз.

3.5. Глюкозо-6-фосфат - основные пути превращения в клетках организма (схема).

3.6. Гликолитический путь превращения глюкозо-6-фосфата. Последовательность реакций. Характеристика ферментов гликолиза. Их локализация в клетке. Ключевые реакции гликолиза. Изоферменты лактатдегидрогеназы.

3.7. Переключение гликолиза на аэробный путь окисления, их взаимосвязь. Продукты реакций. Малатаспартатный и глицерофосфатный механизмы транспорта вне митохондриального водорода. Энергетика анаэробной и аэробной фаз гликолиза.

3.8. Биологическая роль гликолиза при интенсивной мышечной работе, гипоксических состояниях. Особенности гликолиза при различных формах патологии - злокачественных опухолях, анемиях, ингибировании дыхательных ферментов (отравлениях).

3.9. Спиртовое и молочнокислое брожение.

3.10. Включение других углеводов в процесс гликолиза.

Тема 4. Ключевые реакции и ферменты глюконеогенез. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы

4.1. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы как генератор восстановительных эквивалентов НАДФН₂ и пентозо-5-фосфатов в тканях с активным биосинтезом - печени, жировой ткани, молочной железе, коре надпочечников, эритроцитах и др.

4.2. Этапы пентозофосфатного шунта:

а) окислительный (фосфоглюконатный) путь. Ферменты и коферменты. Роль продуктов реакции;

б) неокислительный путь. Сопряжение пентозофосфатного шунта с гликолизом. Ферменты и коферменты. Обратимость реакций. Роль продуктов реакций.

4.3. Пути превращения глюкозо-6-фосфата (фруктозо-6-фосфата) в зависимости от потребности клетки в НАДФН₂, рибозе-5-фосфата и АТФ.

4.4. Нарушение активности ферментов пентозофосфатного пути.

4.5. Глюконеогенез:

а) схема путей глюконеогенеза;

б) ключевые ферменты глюконеогенеза. Их характеристика, реакции

глюконеогенеза;

в) общность ряда ферментов гликолиза и глюконеогенеза;

4.6. Предшественники глюкозы - продукты аминокислотного обмена, лактат, глицерол. Включение их в процесс глюконеогенеза.

4.7. Глюкозо-лактатный цикл (Кори), глюкозо-аланиновый цикл

4.8. Регуляция глюконеогенеза. Роль глюкокортикоидов.

4.9. Синтез и мобилизация гликогена.

Тема 5. Регуляция углеводного обмена и образование энергии в клетках организма. Нарушения углеводного обмена.

5.1. Гликоген - как резерв и источник глюкозы в клетках организма.

5.2. Гормональная регуляция синтеза и мобилизации гликогена. Особенности мобилизации гликогена в мышцах и печени.

5.3. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Механизмы регуляции. Гормональные и нуклеотидные эффекторы.

5.4. Регуляция глюкозомонофосфатного пути превращения глюкозо-6-фосфата.

5.5. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты и синтез оксалоацетата. Механизмы регуляции. Эффекторы.

5.6. Цикл трикарбоновых кислот. Механизмы регуляции. Эффекторы.

5.7. Нарушения углеводного обмена. 1) гипогликемия, гипергликемия, глюкозурия, почечный порог для глюкозы, сахарные кривые и их диагностическое значение; 2) виды глюкозурии.

5.8. Сахарный диабет. Механизм его развития.

5.9. Наследственные ферментопатии. Галактоземия, фруктозурия, непереносимость лактозы, гликогенозы, гликозидоры.

5.10. Механизм действия инсулина, адреналина, глюкагона, глюкокортикоидов, тироксина и других гормонов на углеводный обмен.

5.11. Регуляция углеводного обмена субстратами (примеры). Регуляция углеводного обмена посредством изменения активности регуляторных ферментов гликолиза и ЦТК.

ВЕСЕННИЙ СЕМЕСТР

Раздел 1. Обмен и функции липидов

Тема 1 Химия и обмен липидов.

1.1. Классификация липидов. Характеристика классов.

1.2. Строение, свойства и функции липидов тканей человека.

1.3. Переваривание и всасывание липидов пищи. Роль желчных кислот. Синтез жира. Образование хиломикронов и транспорт жиров, Липопротеидлипаза.

1.4. Липопротеины крови - хиломикроны, ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП. Их состав и функции. Липопротеидлипаза крови.

1.5. Промежуточный обмен липидов: а) внутриклеточный липолиз; б) β -окисление жирных кислот, связь с циклом Кребса и дыхательной

цепью. Энергетический баланс окисления пальмитата.

1.6. Метаболизм кетоновых тел.

1.7. Функции и пути превращения полиеновых жирных кислот в эндопероксиды: простагландины, тромбоксаны, простациклины, лейкотриены. Их роль.

1.8. Корнитин-ацилтрансфераза и транспорт жирных кислот в митохондриях.

1.9. Особенности окисления жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов.

1.10. Природные антиоксиданты-ингибиторы перекисного окисления липидов.

Тема 2 Промежуточный обмен липидов

2.1 Диагностическое значение определения липидов и продуктов их обмена в крови и моче.

2.2 Промежуточные продукты углеводного и белкового обмена как строительный материал для синтеза липидов.

2.3 Синтез жирных кислот в организме.

2.4 Полиферментный комплекс синтеза жирных кислот.

2.5 Образование фосфоглицерина. Связь с гликолизом. Биосинтез триацилглицеридов.

2.6 Синтез фосфолипидов. Роль ЦТФ, АТФ, метионина, холина. Роль фосфолипидов в организме.

2.7 Биосинтез холестерина. Роль холестерина.

2.8 Гормональная регуляция липидного обмена. Взаимосвязь углеводного и липидного обмена.

2.9 Нарушение липидного обмена: роль ЛПНП и ЛПОНП в возникновении атеросклероза, ожирении.

Раздел 2. Метаболизм белков и аминокислот

Тема 1. Переваривание, всасывание продуктов гидролиза белков.

1.1. Пищевая ценность белков пищи. Источники аминокислот в крови. Азотистое равновесие.

1.2. Переваривание белков. Протеолитические ферменты желудочно-кишечного тракта.

1.3. Переваривание белков в желудке. Роль соляной кислоты.

1.4. Переваривание белков в кишечнике. Пристеночное пищеварение.

1.5. Превращения аминокислот под действием микрофлоры кишечника

1.6. Биологически активные амины и токсичные вещества - продукты гниения белков.

1.7. Механизмы обезвреживания токсичных продуктов обмена аминокислот в печени.

1.8. Патологические изменения кислотности желудочного сока. Диагностическое значение их определения.

1.9. Диагностическое значение определения парных серных кислот и

глюкуроидов в моче.

1.10. Положительный и отрицательный азотистый баланс. Значение их определения.

Тема 2. Промежуточный обмен аминокислот

2.1 Реакции трансаминирования. Аминотрансферазы, их коферменты. аспартат- и аланинаминоферазы крови, диагностическое значение их определения.

2.2 Реакции дезаминирования. Ферменты и коферменты.

2.3 Окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты.

2.4 Непрямое дезаминирование аминокислот (схема). Роль реакций.

2.5 Судьба безазотистых остатков аминокислот - пять пунктов включения их в цикл трикарбоновых кислот (схема).

2.6.Обезвреживание аммиака в клетках организма. Транспорт его и печень и почки.

2.7.Орнитиновый цикл мочевинообразования в печени.

2.8. Реакции восстановительного трансаминирования - синтез заменимых аминокислот.

Тема 3. Обмен отдельных аминокислот

3.1 Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Судьи и всосавшихся аминокислот в организме.

3.2 Декарбоксилирование аминокислот - образование биогенных аминов. Примеры. Их роль в организме.

3.3 Образование полиаминов: спермидина и спермина, путресцина и кадаверина. Написать их формулы. Их роль в клетках организма.

3.4 Роль моноаминоксидаз (МАО) и диаминоксидаз в инактивации биогенных аминов.

3.5. Обмен серина и глицина. Образование одноуглеродных групп Роль ТГФК (тетрагидрофолиевой кислоты).

3.6. Напишите реакции синтеза креатинфосфата. Его роль в клетках

3.7. Роль S-аденозилметиониона в синтезе креатина, холина, адреналина.

3.8. Обмен фенилаланина и тирозина. Образование катехоламинов.

3.9. Обмен триптофана и гистидина.

3.10. Наследственные нарушения обмена аминокислот.

Раздел 3. Молекулярные механизмы передачи генетической информации

Тема 1. Обмен нуклеотидов.

1.1.Нуклеотиды, их строение. Свойства комплементарного взаимодействия нуклеотидов.

1.2.Роль нуклеотидов как строительного материала нуклеиновых кислот, коферментов, в обмене энергии.

1.3.Источники нуклеотидов в организме. Синтез пуриновых нуклеотидов.

1.4.Синтез пиримидиновых нуклеотидов

- 1.5. Особенности синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов: роль отдельных аминокислот и одноуглеродных групп (метил-, формил-ТГФК, CO₂) в синтезе пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
- 1.6. Продукты распада пуриновых нуклеотидов.
- 1.7. Продукты распада пиримидиновых нуклеотидов.
- 1.8. Нарушения обмена нуклеотидов в организме. Гиперурикемия и подагра. Синдром Леша-Нихана–дефект гипоксантингуанин-фосфорибозилтрансферазы. Оротацидурия.
- 1.9. Аллостерическое активирование и ингибирование ключевых ферментов синтеза пиримидиновых нуклеотидов (УТФ), синтеза пуриновых нуклеотидов (АМФ и ГМФ).
- 1.10. Как происходит синтез дезоксирибонуклеотидов? Какова роль тиоредоксина?

Тема 2. Биосинтез нуклеиновых кислот (репликация и транскрипция).

- 2.1 Что представляют собой нуклеиновые кислоты? Перечислите различия между ДНК и РНК. Как связаны друг с другом мономеры нуклеиновых кислот?
- 2.2 Назовите и охарактеризуйте основные этапы реализации генетической информации.
- 2.3 Что такое репликация? Назовите компоненты, необходимые для репликации. Охарактеризуйте функции ферментов репликации.
- 2.4 Покажите схему и объясните суть полуконсервативного механизма синтеза ДНК.
- 2.5 Назовите этапы репликации. Опишите процессы, происходящие на каждом этапе (дайте схему). Назовите участвующие ферменты и белковые факторы.
- 2.6 Что такое фрагменты Оказаки? Покажите их образование. Какова их роль?
- 2.7 Что представляет собой праймер? Какова его роль? Что такое праймаза и праймосома?
- 2.8 Что такое транскрипция? Назовите компоненты, необходимые для транскрипции. Какова роль ДНК-зависимой РНК-полимеразы?
- 2.9 Назовите и охарактеризуйте виды реакций, происходящих при процессинге РНК. Что такое "кэп" и полиА-хвост? Их роль. Дайте схему сплайсинга.
- 2.10 Роль полинуклеотидфосфорилазы в синтезе РНК.

Тема 3. Биосинтез белков. Посттрансляционная модификация белка.

- 3.1 Компоненты белоксинтезирующей системы - рибосомы, м-РНК, т-РНК, аминокислоты, ферменты, белковые факторы.
- 3.2 Субстратная специфичность аминоацил-т-РНК-синтетазы. т-РНК, адапторная функция т-РНК.
- 3.3 Инициация трансляции. Напишите реакцию образования N-формил-

метионил-т-РНК. Роль в инициации трансляции.

3.4 Назовите функциональные участки рибосом. Что собой они представляют и какова их роль?

3.5 Элонгация трансляции. Пептидил-трансферазная и пептидил-транслоказная реакция. Энергетическое обеспечение. Роль белковых факторов.

3.6 Терминация трансляции. Роль терминирующих кодонов и белковых факторов.

3.7 Что такое процессинг белка? Перечислите виды посттрансляционных химических модификаций белка.

3.8 Объясните регуляцию биосинтеза белка по типу индукции. Приведите пример.

3.9 Объясните регуляцию биосинтеза белка по типу репрессии. Приведите пример.

3.10 Дайте определение понятий "оператор", "промотор", "структурные гены", "оперой", "индуктор", "коррепрессор".

Раздел 4. Функциональная биохимия органов и тканей.

Тема 1. Биохимия печени.

1.1. Роль печени в углеводном обмене.

1.2. Роль печени в белковом обмене.

1.3. Роль печени в липидном обмене.

1.4. Антитоксическая функция печени. Роль ФАФС, УДФГК.

1.5. Микросомальное окисление.

1.6. Роль печени в пигментном обмене.

1.7. Депонирующая, инкреторная, экскреторная функции печени.

1.8. Желчеобразовательная и экскреторная функция печени.

1.9. Обезвреживание аммиака - синтез мочевины.

1.10. Роль печени в пигментном обмене (катаболизм гема).

Тема 2. Биохимия крови

2.1 Кровь. Состав, биохимические и физиологические функции.

2.2 Биохимические особенности клеток крови и их функции.

2.3 Основные белки плазмы крови и их функции.

2.4 Ферменты плазмы крови, их происхождение и диагностическая ценность определения.

2.5 Липопротеины плазмы крови.

2.6 Азотистые и безазотистые низкомолекулярные органические компоненты крови, их значение.

2.7 Неорганические компоненты крови.

2.8 Регуляторная и гормональная функция крови - кинины.

2.9 Ферменты плазмы крови.

2.10. Патологические изменения состава крови.

Тема 3. Биохимия почек.

3.1 Роль воды, макро- и микроэлементов в организме.

- 3.2 Основные функции почек.
- 3.3 Роль почек в регуляции водно- солевого обмена и поддержания гомеостаза в организме.
- 3.4 Химический состав и свойства мочи. Органические и неорганические компоненты мочи.
- 3.5 Патологические составные части мочи. Диагностическое значение определения их в моче.
- 3.6 Гормональная регуляция водно-солевого обмена.
- 3.7 Вода. Физико-химические свойства. Роль воды в структурной организации биомолекул.
- 3.8 Роль воды, макро- и микроэлементов в организме

Тема 4. Биохимия соединительной ткани

- 4.1. Разновидности соединительной ткани. Особенности строения. Роль в организме.
- 4.2. Структурная организация соединительной ткани: а) типы клеточных элементов. Их функции; б) межклеточный органический матрикс.
- 4.3. Особенности химического состава биополимеров соединительной ткани.
- 4.4. Образование и катаболизм протеогликанов.
- 4.5. Особенности строения и обмена коллагена
- 4.6. Особенности строения и обмена эластина
- 4.7. Регуляторы обмена веществ в соединительной ткани. Роль гормонов и витаминов и других факторов.
- 4.8. Биохимические изменения соединительной ткани при старении и некоторых патологических процессах. Диагностические тесты.

Тема 6. Биохимия мышц.

- 5.1. Мышечные белки.
- 5.2. Источники и особенности энергетического обеспечения мышечной деятельности.
- 5.3. Механизм мышечного сокращения. Роль небелковых азотистых экстрактивных веществ.
- 5.4. Биохимические изменения в мышцах при патологии.
- 5.5. Роль креатина и креатинфосфата в обеспечении энергией мышечного сокращения.
- 5.6. Особенности энергетического обмена в мышцах.
- 5.7. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления.
- 5.8. Важнейшие белки миофибрилл: миозин, актин, актомиозин, пропомиозин, тропонин их строение и роль.

Тема 6. Биохимия нервной ткани.

- 6.1 Особенности строения, обмена веществ и образование энергии в нервной ткани.
- 6.2 Молекулярные механизмы синаптической передачи. Медиаторы.
- 6.3 Химические основы возникновения и проведения нервных импульсов.
- 6.4 Активные пептиды мозга.

- 6.5 Медиаторы: ацетилхолин, серотонин, ГАМК, гистамин, катехоламины.
- 6.6 Роль витаминов В₁ В₆, В₁₂, ТГФК, NS-КоА в синтезе медиаторов.
- 6.7 Особенности обмена белков и аминокислот в нервной ткани
- 6.8 Особенности обмена липидов
- 6.9 ГАМК-шунт

Блок В

В.0 Варианты заданий на выполнение РГЗ, РПР приведены:

Под ред. Е.С.Северина, А.Я. Николаева Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами:

Учебное пособие Москва .: ГЭОТАР-МЕД 2002

Под ред. Е.С. Северина Биохимия: Учебник для вузов Москва .: ГЭОТАР-Медиа 2005

Матющенко Н.С., Ибраева И.Г. Биологическая химия. Ч. 1: учебное пособие Бишкек: Изд-во КРСУ 2019

Матющенко Н.С., Ибраева И.Г. Биологическая химия. Ч. 2: учебное пособие Бишкек: Изд-во КРСУ 2021

В.1 Типовые задачи:

ОСЕННИЙ СЕМЕСТР

Раздел 1. Молекулярные основы структурной организации клетки

Тема 1 Уровни структурной организации и физико-химические свойства белков.

1.1 Задача. Какие связи могут возникать в глобулярном белке между радикалами следующих аминокислот: а) лейцином и валином; б) серином и глутамином; в) триптофаном и фенилаланином; г) лизином и аспарагиновой кислотой.

1.2 Задача. Напишите формулы полипептидов и дайте им названия: 1) ала-лиз-тир-асп-про-гис; 2) сер-вал-мет-арг-фен; 3) лей-цис-тре-глу-трп. Как заряжены в воде эти пептиды? Определите N-концевые и C-концевые аминокислоты в них. Какими цветными реакциями можно открыть эти пептиды?

1.3 Задача. Дан фрагмент пентапептидной цепи: серил-лизил-лейцил-цистеил-валин. Выберите аминокислоты, которые могут участвовать в образовании:

1. – Водородной связи.
 2. – Ионной связи.
 3. – Гидрофобного взаимодействия.
- А. Серин.
 - В. Лизин.
 - С. Лейцин.
 - Д. Цистеин.
 - Е. Валин.

Тема 2 Простые и сложные белки

2.1 Задача. Написать формулу фрагмента полипептидной цепи, содержащей фосфосерин и фосфотирозин. Приведите примеры наиболее распространенных фосфопротеинов и охарактеризуйте их биороль.

2.2 Задача. Составить схему переноса кислорода и углекислого газа гемоглобином. Изобразить кривую насыщения миоглобина и гемоглобина кислородом. Объяснить аллостерические свойства гемоглобина.

2.3 Задача. В результате мутации в гене β -цепи гемоглобина, в гидрофобном «кармане», где происходит связывание белковой части с гемом, фенилаланин заменен на серин. Каков механизм развития гемоглобинопатии? Для ответа на этот вопрос объясните:

- 1) Какую роль играют гидрофобные аминокислоты «кармана», где расположен гем, в функционировании гемоглобина;
- 2) Почему кислород легко проходит в активный центр и связывается с железом гема, а вода – нет;
- 3) Почему такая замена приводит к нарушению связывания с кислородом; сколько молекул кислорода может связывать такой мутантный белок.

Тема 3 Сложные белки – надмолекулярные белковые комплексы

3.1 Задача. Отметьте утверждения, характерные для липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП), липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) и липопротеинов высокой плотности (ЛПВП):

1. синтезируются в печени;
2. транспортируют эндогенные триглицериды;
3. расщепляются печеночной триглицеридлипазой;

А. ЛПОНП

В. ЛПНП

С. ЛПВП

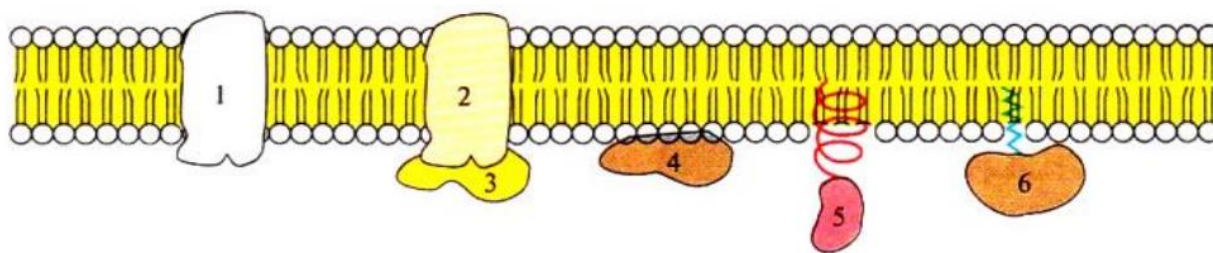
3.2 Задача. Написать структурные формулы мономеров гетерополисахаридов (гиалуроновой кислоты, хондроитин-сульфата, кератан-сульфата, дерматан-сульфата).

3.3 Задача. Мягкий гидролиз нуклеиновых кислот, проведенный в лаборатории, показал, что они распадаются на следующие продукты: азотистое основание, соединенное с рибозой, а также рибозу, соединенную с фосфорной кислотой. Исходя из этого, установите строение нуклеотида. Напишите формулу АМФ и обоснуйте правильность такого изображения мононуклеотида.

Раздел 2. Нейроэндокринная регуляция клеточной активности

Тема 1 Биологические мембраны.

1.1. Задача. Используя рисунок, охарактеризуйте белки мембраны (в зависимости от их положения в мембране)

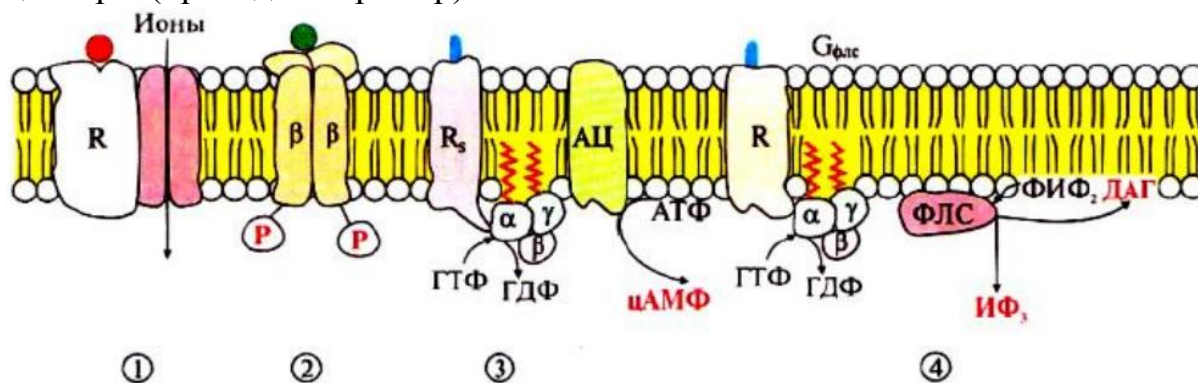


1.2. *Задача.* В процессе подготовки животных к зимней спячке из фосфолипидный состав мембран: увеличивается содержание полиненасыщенных жирных кислот в составе фосфолипидов. Как это изменение повлияет на структуру бислоя при низкой температуре?

1.3. *Задача.* На основании ваших знаний о структуре плазматической мембраны объясните, почему фосфолипаза вызывает лизис эритроцитов, а протеаза и нейраминидаза – нет.

Тема 2-3 *Нейроэндокринная регуляция функций клетки. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетку*

2.1. *Задача.* К цифрам на схеме подберите соответствующие мембранные рецепторы (приведите пример).



2.2. *Задача.* Определите иерархию действия гормонов; подчиненных гипоталамо-гипофизарной регуляции:

1. ЦНС → релизинг-факторы → аденогипофиз → органы-мишени;
2. ЦНС → релизинг-факторы → передняя доля гипофиза → кровь → органы-мишени;
3. ЦНС → гипоталамус → задняя доля гипофиза → кровь → органы-мишени;
4. ЦНС → гипоталамус → релизинг-факторы → гипофиз → кровь → периферическая железа внутренней секреции → органы мишени.

2.3. *Задача.* Объясните механизм, за счет которого транспорт глюкозы возрастает в обработанных инсулином клетках.

Раздел 3. Молекулярные основы жизнедеятельности и патологии

Тема 1. Ферменты, строение, механизм действия

1.1. *Задача.* Реакция $A+B \rightarrow C$ протекает со скоростью 1. При добавлении в реакционную смесь препарата, выделенного из тканей животного, скорость реакции возросла в 10000 раз. Что содержалось в препарате?

1.2. *Задача.* Объясните биохимический смысл некоторых требований (подчеркнуты), предъявляемых к хранению и использованию ферментных препаратов:

- ✓ растворение сухого препарата дистиллированной водой комнатной
- ✓ температуры.
- ✓ при растворении препарата перемешивать осторожно.
- ✓ хранение раствора препарата при низкой температуре.
- ✓ при необходимости длительного хранения – высушивание препарата и запаивание в вакуумированные ампулы.

1.3. *Задача.* Сравните ферменты с неорганическими катализаторами:

1. – сходство с неорганическими катализаторами;
 2. – отличия от неорганических катализаторов.
- A. Способны к регуляции активности.
B. Ускоряют только термодинамически возможные реакции.
C. Не расходуются в ходе реакции.
D. Обладают высокой каталитической активностью.
E. Не смещают равновесие химической реакции.
F. Действуют в мягких условиях (Т, рН).
G. Обладают высокой специфичностью действия.

Тема 2. Свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций.

2.1. *Задача.* Написать уравнения реакции, которые катализируют протеинфосфатаза и протеинкиназа. Объяснить причину изменения активности белка, который подвергается действию этих ферментов.

2.2. *Задача.* Глутаматдекарбоксилаза катализирует реакцию:



По изменению концентрации, каких веществ можно охарактеризовать активность фермента?

2.3. *Задача.* При изменении оптимальных условий инкубации аргиназы - рН 9,5 и $t = 37^\circ\text{C}$ - на рН 5,0 и $t = 70^\circ\text{C}$ активность фермента изменяется. Укажите основную причину изменения активности фермента. Подберите соответствующие пары.

1. Изменение конформации молекулы фермента.
 2. Изменение степени ионизации функциональных групп фермента.
 3. Изменение степени ионизации функциональных групп субстрата.
 4. Гидролиз пептидных связей.
 5. Нарушение слабых связей в молекуле фермента.
- A. Только при изменении температуры.
B. Только при изменении рН.
C. При изменении обоих условий.

D. Не происходит ни при каких изменениях.

Тема 3. Номенклатура и классификация ферментов.

3.1. *Задача.* Написать уравнение реакции превращения глюкозо-6-фосфата в 6-фосфоглюконо-δ-лактон. Дать название фермента по систематической номенклатуре, определить его класс и подкласс. Указать кофактор фермента и витамин, из которого данный кофактор образуется.

3.2. *Задача.* С какой целью у пациента с жалобами на резкую боль в груди определяют в крови количество и соотношение изоферментов креатинфосфокиназы?

3.3. *Задача.* Написать уравнение реакции расщепления мочевины до аммиака

и углекислого газа. Дать название фермента по систематической номенклатуре, определить его класс и подкласс.

Тема 4. Водорастворимые витамины

4.1. *Задача.* Авидин является сильным специфическим ингибитором биотинных ферментов. Какая из перечисленных реакций будет блокироваться при добавлении авидина к клеточному гомогенату?

1. Оксалоацетат-----глюкоза
2. Глюкоза-----пируват
3. Пируват-----оксалоацетат
4. Глюкоза-----рибоза-5-фосфат
5. Лактат-----пируват

4.2. *Задача.* Почему витамин В12 вводят внутримышечно, а не назначают в виде таблеток?

4.3. *Задача.* Количество витамина В1, содержащегося в основном в оболочке семян хлебных злаков, существенно уменьшается при получении муки высших сортов. Преобладание в пище очищенных круп или хлеба из муки высшего сорта приводит к гиповитаминозу В1. Изменится ли при таком гиповитаминозе скорость превращения глутамата в α-кетоглутарат и ГАМК. Ответ подтвердите уравнениями реакций и описанием ферментов и их кофакторов.

Тема 5. Биологическая роль жирорастворимых витаминов

5.1. *Задача.* Витамины А и D можно применять сразу за один прием в таком количестве, которого достаточно для поддержания их уровня в течение нескольких недель, витамины же группы В необходимо принимать значительно чаще. Почему?

5.2. *Задача.* Больной В., 50 лет, поступил в клинику с жалобами на потерю аппетита, потерю веса, слабость, боли в области желудка. При лабораторном исследовании обнаружены следующие отклонения от нормы:

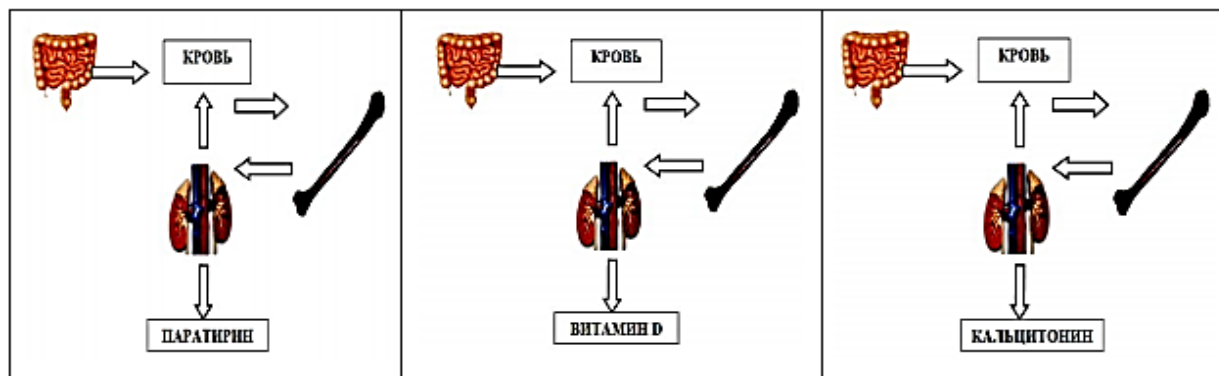
эритроциты в крови $1,7 \cdot 10^{12}/л$ (норма - $5 \cdot 10^{12}/л$);

желудочная секреция 0,4 л за сутки (норма - 2,5 л за сутки);

pH желудочного сока 7,0 (норма - 1,5).

Эритроциты имеют необычную форму и большие размеры (диаметр 12-14 мкм при норме 7-8 мкм). Диагноз? Как помочь больному?

5.3. *Задача.* Как действует паратирин, кальцитонин и витамин D на обмен кальция в указанных органах (подпишите стрелочки: «повышает» или «понижает» на рисунке) и как меняется при этом уровень кальция в крови?



Раздел 4. Биологическое окисление, энергетика клетки и углеводный обмен.

Тема 1. Специфические и общие пути катаболизма

1.1. *Задача.* Как скажется на работе цикла Кребса недостаточность витаминов В1, В2, РР? Для ответа укажите, какая связь существует между данными витаминами и ферментами цикла Кребса.

1.2. *Задача.* Выберите утверждения, которые правильно отражают особенности регуляции реакций общего пути катаболизма. Ответ поясните.

- а) изоцитратдегидрогеназа является аллостерическим ферментом;
- б) активность ПДК не зависит от концентрации цитрата;
- в) скорость цикла Кребса не зависит от соотношения НАД⁺/НАДН;
- г) разобщители окисления и фосфорилирования не влияют на скорость реакций общего пути катаболизма.

1.3. *Задача.* Рассмотрите окисление ацетил-КоА в цикле Кребса при гипоксии и нормоксии. Сколько АТФ при этом образуется?

Тема 2. Тканевое дыхание – терминальный этап биологического окисления.

2.1. *Задача.* Подсчитайте количество АТФ, которое теоретически может образоваться при окислении янтарной кислоты до щавелевоуксусной и изоцитрата до сукцинил-КоА при условии, что митохондрии не разобщены.

2.2. *Задача.* В прошлом предпринимались попытки использовать 2,4-динитрофенол как средство для снижения массы тела. Высокая токсичность соединения заставила отказаться от этой идеи, хотя принимавшие его действительно теряли вес. Объясните, на чем основан эффект 2,4-динитрофенола?

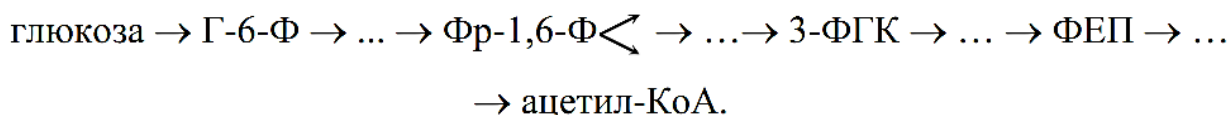
2.3. *Задача.* Сколько молекул АТФ образуется при полном окислении до CO₂ и H₂O следующих соединений (считайте при этом, что речь идет о клетках печени, почек или сердца):

- 1) Фосфоенолпирувата;
- 2) ацетила-КоА;
- 3) дигидроксиацетонфосфата;
- 4) глицерина;
- 5) пирувата;
- 6) NADH;
- 7) фруктозо-1,6-дифосфата;
- 8) глюкозы;
- 9) глицеральдегид-3-фосфата;
- 10) сахарозы.

Тема 3. *Углеводы. Переваривание, всасывание, транспорт в клетки. Гликолитический путь окисления углеводов. Синтез и мобилизация гликогена в клетках организма.*

3.1. *Задача.* В эксперименте к раствору, содержащему сахарозу, лактозу, крахмал и целлюлозу, добавили слюну и инкубировали в оптимальных условиях. Напишите схемы реакций (с указанием ферментов), которые могут произойти в данном опыте. Укажите причину невозможности протекания некоторых реакций.

3.2. *Задача.* Дополните схему катаболизма глюкозы недостающими субстратами, назовите процесс и участвующие ферменты:



3.3. *Задача.* Установите соответствие между указанными транспортерами глюкозы и рабочими органами:

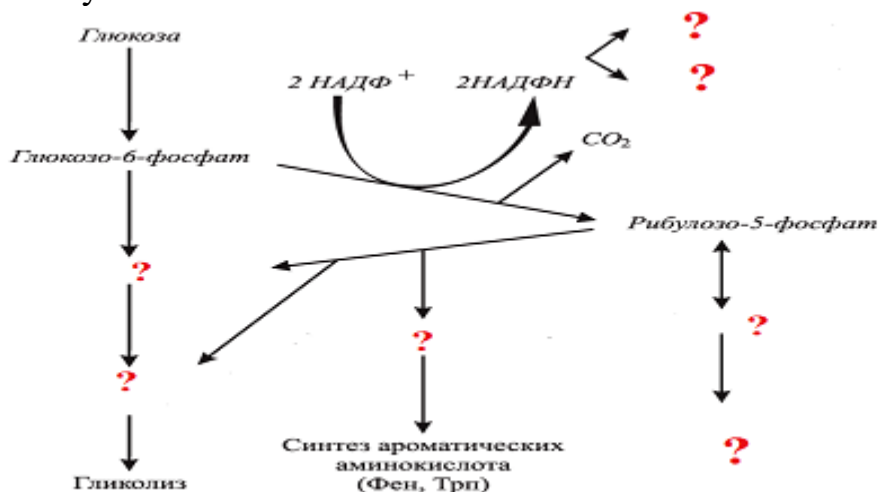
- | | |
|-----------|------------------|
| 1. ГЛЮТ-1 | А. печень |
| 2. ГЛЮТ-2 | В. мышцы |
| 3. ГЛЮТ-3 | С. сердце |
| 4. ГЛЮТ-4 | Д. мозг |
| | Е. жировая ткань |
| | Ф. плацента |
| | Г. эритроциты |

Тема 4. *Ключевые реакции и ферменты глюконеогенез. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы*

4.1. *Задача.* Составьте схему глюкозо-аланинового цикла, дополнив недостающие компоненты и назвав процессы. Объясните, в чем заключается функция этого цикла. Назовите, какой еще цикл функционирует между этими тканями.

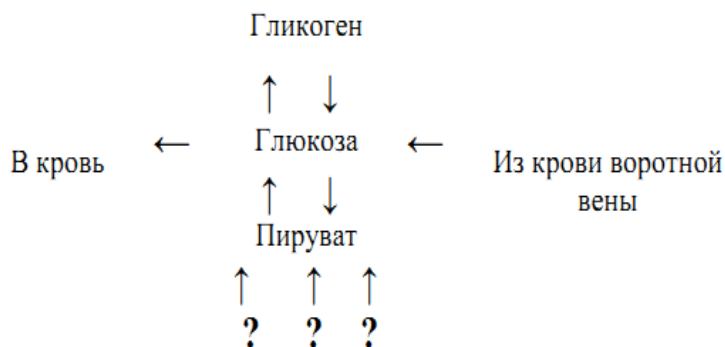
4.2. *Задача.* Составьте схему пентозомонофосфатного пути, дополнив недостающие компоненты и назвав процессы. Объясните, в чем заключается

функция этого пути.



4.3. *Задача.* Какие метаболические пути обмена глюкозы в печени, приведенные на схеме, преобладают в нижеперечисленных условиях:

- А) через 1 час после приема пищи, содержащей 200 г углеводов
 - Б) при голодании через 48 часов
 - В) через 10-15 минут после начала выполнения тяжелой физической работы.
- В схему впишите вещества, которые могут быть источником пирувата при глюконеогенезе. Обоснуйте свой ответ.



Тема 5. Регуляция углеводного обмена и образование энергии в клетках организма. Нарушения углеводного обмена.

5.1. *Задача.* Употребление в пищу кондитерских изделий, конфет вызывает у ребенка рвоту, понос. Он плохо переносит и сладкий чай, тогда как молоко не вызывает отрицательных реакций. Выскажите предположение о молекулярном дефекте.

5.2. *Задача.* Описано два типа заболеваний. Для одного характерен дефект фосфоорилазы мышц, для другого - печени. Назовите признаки этих заболеваний. Как изменится концентрация лактата в крови после физической нагрузки? Какова реакция больных на введение глюкагона?

5.3. *Задача.* Какой углевод - глюкоза или фруктоза полезнее для больного сахарным диабетом?

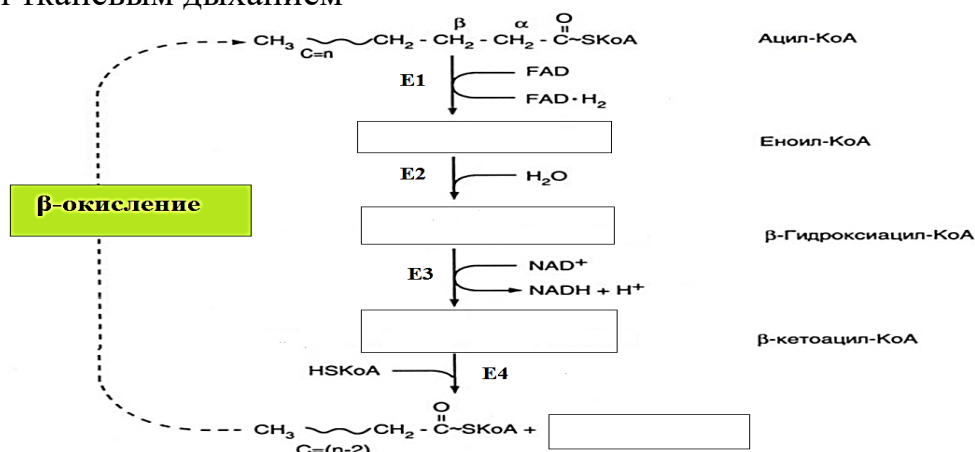
ВЕСЕННИЙ СЕМЕСТР

Раздел 1. Обмен и функции липидов

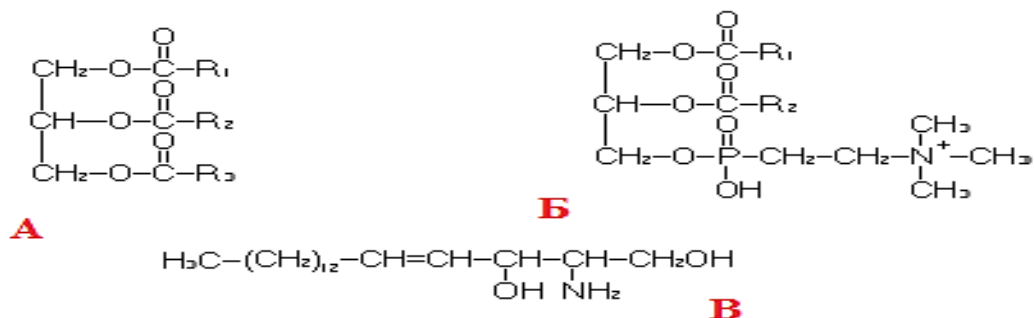
Тема 1 Химия и обмен липидов.

1.1. Задача. Подсчитайте баланс энергии в АТФ при полном окислении 1 гр. пальмитиновой кислоты до CO₂ и H₂O?

1.2. Задача. Дополните схему «β-окисление жирных кислот» - напишите формулы, назовите ферменты. Покажите связь данного процесса с циклом Кребса и тканевым дыханием



1.3. Задача. Изображены формулы двух липидов и предшественника липидов.

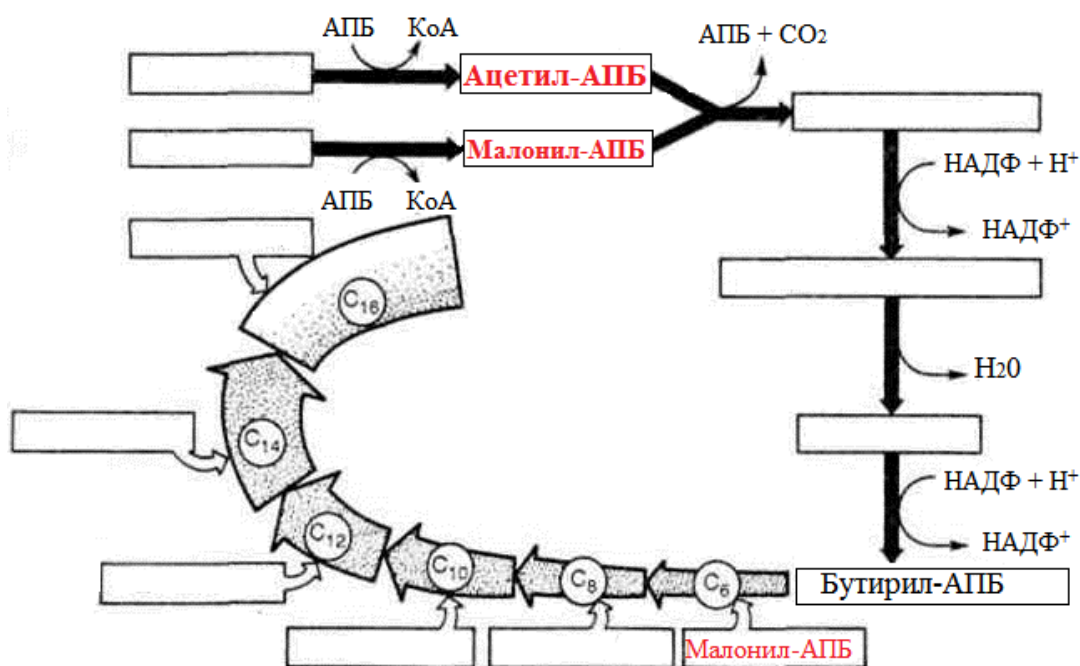


- Назовите эти соединения (А, Б, В) и охарактеризуйте их роль в организме.
- Напишите схему синтеза соединения Б в печени.
- Какие транспортные формы липидов содержат соединение Б?

Тема 2 Промежуточный обмен липидов

2.1. Задача. Сколько высокоэнергетических фосфатных связей необходимо для биосинтеза одной молекулы холестерина?

2.2. Задача. Дополните схему «Синтез жирных кислот». Напишите вещества, включающиеся в реакции, промежуточные продукты, ферменты на каждом этапе. Источник НАДФН₂?



2.3. *Задача.* Напишите схему метаболического пути превращения фосфатидилсерина в фосфатидилхолин, а из него получите лизофосфатидилхолин и глицеролфосфохолин. Какая аминокислота в виде своей активной формы участвует в этом процессе? Опишите биологическую роль лизофосфатидилхолина (лизолецитин) и глицеролфосфахолина.

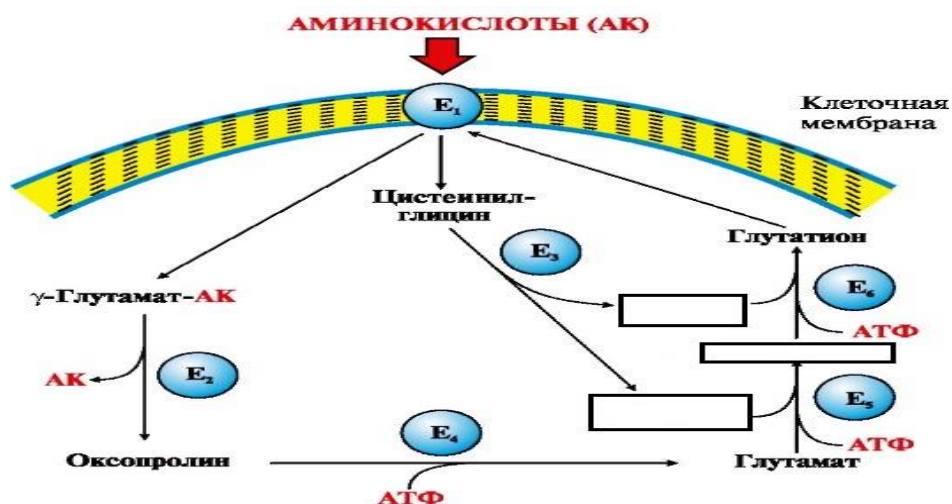
Раздел 2. Метаболизм белков и аминокислот

Тема 1. Переваривание, всасывание продуктов гидролиза белков.

1.1 *Задача.* Пепсин гидролизует пептидные связи в белках при их переваривании в желудке. К какому классу ферментов он относится? Какой тип химических связей расщепляет этот фермент? Приведите примеры субстратов этого фермента. По структуре пепсин является простым или сложным ферментом? Какой pH оптимум он имеет?

1.2 *Задача.* Здоровых крыс длительное время содержали на искусственной белковой диете, исключая аминокислоты метионин и лизин. Как изменится у этих животных азотистый баланс? Ответ поясните. Для этого: Дайте определение азотистого баланса; Назовите, к какой группе аминокислот относятся метионин и лизин.

1.3 *Задача.* Дополните схему «γ-глутамил транспортная система». Подпишите ферменты E1-E5. Напишите формулы субстратов и продуктов реакции.

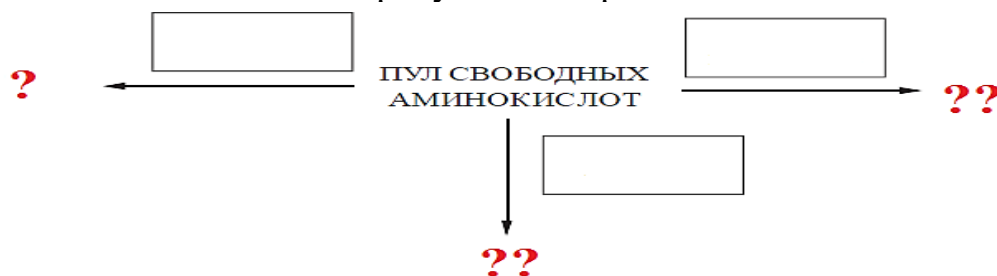


Тема 2. Промежуточный обмен аминокислот

2.1. Задача. Катаболизм аминокислот начинается с потери ими аминогрупп. Это происходит за счет реакций дезаминирования или трансаминирования. Конечным коллектором аминогрупп является α -кетоглутарат, который, присоединяя к себе аминогруппу, превращается в глутаминовую кислоту.

- Напишите реакцию, катализируемую аспартатаминотрансферазой.
- Напишите реакцию аминирования α -кетоглутарата.
- Напишите процесс, в результате которого аминогруппа глутамата превращается в конечный продукт азотистого обмена.

2.2. Задача. Дополните схему: укажите реакции, входящие в общие пути обмена аминокислот и продукты этих реакций



2.3. Задача. Здоровых крыс длительное время содержали на искусственной белковой диете, исключая ТРИПТОФАН. Изменится ли азотистый баланс у этих животных? Если изменится то, КАК и ПОЧЕМУ? Дайте характеристику азотистого баланса.

Тема 3. Обмен отдельных аминокислот

3.1. Задача. В крови и моче пациента обнаружены повышенные концентрации аммиака и цитруллина. Укажите возможную причину этого. Как можно проверить ваше предположение?

3.2. Задача. Дополните схему пути катаболизма тирозина в печени, подставив вместо цифр названия промежуточных метаболитов:



При наследственном дефекте одного из ферментов этого метаболического пути у больных моча на воздухе приобретает черный цвет. Назовите

заболевание и дефектный фермент, приводящий к заболеванию. Напишите реакцию, которая будет блокирована при отсутствии этого фермента.

3.3. Задача. Из какой аминокислоты образуется адреналин? Напишите реакции с указанием промежуточных продуктов и их роль в организме?

Раздел 3. Молекулярные механизмы передачи генетической информации

Тема 1. Обмен нуклеотидов.

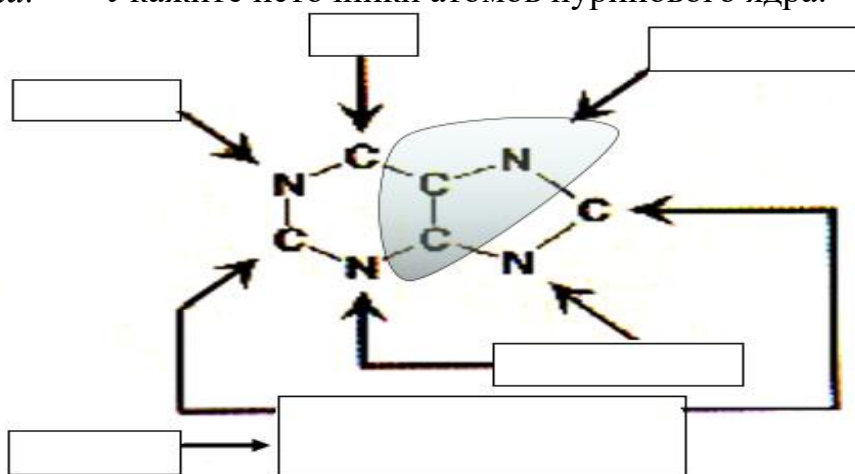
1.1 Задача. При синтезе нуклеотидов и ДНК важную роль выполняет витаминный кофермент, переносящий одноуглеродные фрагменты. При его дефиците нарушается гемопоэз и возникает макроцитарная анемия.

а) Назовите этот кофермент.

б) Из какого витамина и с помощью какого фермента он образуется?

в) Какие одноуглеродные фрагменты он переносит?

1.2 Задача. Укажите источники атомов пуринового ядра.



1. 1.3 Задача. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Найти соответствие:

А. Глутамин

Б. β-аланин

В. АТФ

Г. НАД

Д. Карбомилфосфат

1. требуется для биосинтеза нуклеозидтрифосфатов;

2. необходим для синтеза оротовой кислоты;

3. продукт распада урацила и цитозина;

4. необходим для превращения ксантозина-5-монофосфат в гуанозин-5-монофосфат;

5. необходим для превращения инозиновой кислоты в ксантиловую кислоту.

Тема 2. Биосинтез нуклеиновых кислот (репликация и транскрипция).

2.1. Задача. Охарактеризуйте строение, свойства и механизм действия РНК-полимеразы. Приведите схему последовательного расположения нуклеотидов во фрагменте иРНК, синтезированном на матрице **-dG-dA-dG-dT-dC-dT-dA-dG-dT-** при участии ДНК-зависимой РНК-полимеразы.

2.2. Задача. Постройте последовательность процессинга мРНК:

А. Присоединение к 3'-концу полиаденилового фрагмента

Б. Вырезание участков, транскрибированных интронов в ходе сплайсинга

- В. Присоединение к 5'-концу «Кэп»
- Г. Отрезание «лишних» концевых последовательностей
- Д. Метилирование аденина и цитозина

2.3. *Задача.* Установите соответствие:

Функция фермента:

- А. Осуществляет рост лидирующей цепи ДНК.
- Б. Осуществляет рост отстающей цепи ДНК.
- В. Синтезирует праймер.
- Г. Участвует в образовании репликативной вилки.

Ферменты:

1. ДНК-полимераза α
2. ДНК-лигаза
3. ДНК-полимераза β
4. ДНК-полимераза δ
5. ДНК-топоизомераза ϵ

Тема 3. Биосинтез белков. Посттрансляционная модификация белка.

3.1 *Задача.* Большинству аминокислот соответствует больше чем один код, больше чем одна т-РНК. Напишите всевозможные антикодоны для 4-х гистиридиновых кодонов ГГУ-ГГЦ-ГГА-ГГГ.

3.2 *Задача.* Фрагмент молекулы м-РНК имеет последовательность нуклеотидов: УУАЦУГГЦЦАГЦУАЦГУЦ. Сколько тиминовых нуклеотидов содержит участок гена, с которого шла транскрипция данной м-РНК? Сколько аминокислот закодировано в данном участке и-РНК?

3.3 *Задача.* Начальная часть одой цепи макромолекулы нормального гемоглобина человека имеет структуру Гис-Вал-Лей-Лей-Тре-Про-Глу-Глу. Какова структура соответствующей части гена гемоглобина? Представьте в виде схемы этапы трансляции и транскрипции.

Раздел 4. Функциональная биохимия органов и тканей.

Тема 1. Биохимия печени.

1.1 *Задача.* У пациентки с постоянной гипогликемией анализ крови после введения адреналина существенно не изменился. Врач предположил нарушения в печени. Об изменении какой функции печени может идти речь?

1.2 *Задача.* В печени осуществляются все основные пути обмена углеводов: гликолиз, гликогенез, гликогенолиз, ПФП, глюконеогенез, взаимопревращения моносахаридов, включение углеводов в другие обмены. Скорость этих процессов регулируется через метаболический контроль или нейрогуморально.

- а) Какие из перечисленных процессов осуществляются в абсорбтивный, а какие – в постабсорбтивный период?
- б) Какие гормоны регулируют обмен углеводов в печени в абсорбтивный, а какие – в постабсорбтивный период?

1.3 *Задача.* У молодого человека после гриппа была замечена легкая желтуха. Результаты лабораторного анализа: гемоглобин - 110 г/л; в сыворотке общий билирубин - 60 мкмоль/л, непрямой билирубин - 56 мкмоль/л, щелочная фосфатаза - 74 Е/л (<150 Е/л), АСТ - 35 Е/л (<40 Е/л)-, в

моче билирубин отсутствует. Нарушены ли функции печени? Предположите диагноз.

Тема 2. Биохимия крови

2.1 Задача. При анализе крови у больного остаточный азот составил 48 ммоль/л, мочевины 15,3 ммоль/л. О заболевании какого органа свидетельствуют результаты этого анализа?

2.2 Задача. У некоторых людей зарегистрировано заболевание, при котором прием таких препаратов как аспирин, сульфаниламиды приводит к гемолизу эритроцитов. Какие биохимические дефекты лежат в основе заболевания?

2.3 Задача. В диагностике многих заболеваний используются результаты определения активности ферментов в сыворотке крови. Тканевые ферменты поступают в кровь главным образом при патологиях, связанных с разрушением клеток. Наиболее важно диагностическое определение органоспецифических ферментов, в частности изоформ. Поражение какого органа можно предположить при условии:

- а) в сыворотке крови возросло содержание ЛДГ4 и ЛДГ5;
- б) в сыворотке крови возросло содержание ЛДГ1;
- в) в сыворотке крови возросло содержание ЛДГ3.

Тема 3. Биохимия почек.

3.1 Задача. В обычных условиях неизбежная суточная потеря воды взрослым человеком составляет около 2500 мл. Сколько воды теряется: а) с выдыхаемым воздухом; б) с мочой; в) через кожу в виде пота?

3.2 Задача. Назовите патологии, при которых в моче обнаруживаются в значительных количествах следующие соединения:

- а) глюкоза, ацетоацетат, ацетон, β -гидроксипутират;
- б) фенилпириновинная кислота, фенилуксусная кислота и фенилмолочная кислота;
- в) альбумин.

3.3 Задача. Определите, при какой патологии обмена веществ наблюдаются состояния:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| А. протеинурия | 1. Гломерулонефрит |
| Б. глюкозурия | 2. Сахарный диабет |
| В. кетонурия | 3. Порфирия |
| Г. порфиринурия | 4. Интенсивная мышечная нагрузка |
| Д. креатинурия | 5. Миопатия |
| Е. гематурия и гемоглобинурия. | |

Тема 4. Биохимия соединительной ткани

4.1 Задача. Какой из этапов биосинтеза коллагена нарушается при цинге и почему?

4.2 Задача. При каких патологических состояниях в межклеточном веществе соединительной ткани увеличивается количество кислых

гликозаминогликанов? С генетическим дефектом, каких ферментов связано формирование этой группы наследственных заболеваний?

4.3 *Задача.* Перечислите биохимические показатели, используемые в клинической практике в качестве критерия резорбции костной ткани.

Тема 5. Биохимия мышц.

5.1 *Задача.* Перечислите основные источники энергии в мышцах. Какой из путей ресинтеза АТФ является самым быстрым? Отметьте его красным цветом.

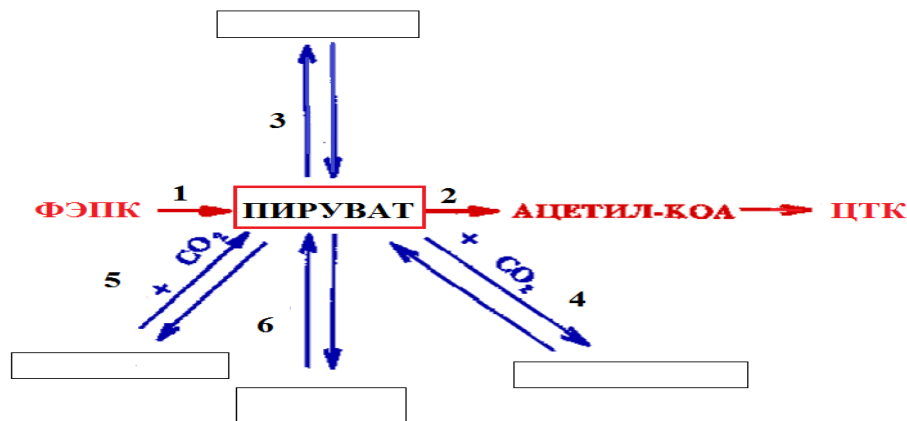
- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____

5.2 *Задача.* При наследственном заболевании в результате дефекта ферментов, участвующих в синтезе карнитина, снижена его концентрация в скелетных мышцах. Как это скажется на способностях выполнять длительную физическую нагрузку и почему?

5.3 *Задача.* Организм подвергся кратковременной, но сильной физической нагрузке. Какие соединения использовались в качестве основного энергосубстрата? Как изменилась продукция адреналина, АКТГ, ГКС, инсулина, глюкагона?

Тема 6. Биохимия нервной ткани.

6.1 *Задача.* Дополните схему «Пути метаболизма пирувата в головном мозге»: укажите ферменты, метаболиты.



6.2 *Задача.* Токсическое действие аммиака на клетки мозга объясняется, в частности, нарушением образования нейромедиаторов. Синтез, какого из известных Вам нейромедиаторов будет нарушен в первую очередь?

6.3 *Задача.* Почему нервная ткань и прежде всего мозг используют именно глюкозу в качестве основного субстрата окисления? В то же время, жирные кислоты – общепризнанный аккумулятор энергии – нервная ткань не использует. Как это объяснить, с учетом того обстоятельства, что нервная ткань характеризуется и очень нуждается в высоком уровне энергетического обмена?

Блок D

ОСЕННИЙ СЕМЕСТР

Раздел 1. Молекулярные основы структурной организации клетки

1. Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Напишите строение следующих полипептидов: гли-ала-вал-лей-илей; тре-асп-лиз-тир-глу-гис. Какой преобладающий заряд несет молекула каждого из указанных веществ.
2. Напишите строение следующих полипептидов: тре-асп-лиз-тир-глу; сер-цис-ала. Как каждое из указанных веществ ведет себя при различных цветных реакциях на белок?
3. В чем заключается механизм известных Вам цветных реакций на белок?
4. Что такое гидролиз белка и какие виды гидролиза Вы знаете?
5. Как ведут себя аминокислоты и белки в водном растворе и в присутствии избытка кислоты или щелочи?
6. Что такое изоэлектрическая точка белка? В каких пределах лежит ИЭТ белков животных тканей?
7. От чего зависит растворимость белка? Какие факторы стабилизируют белок в растворе?
8. Каковы общие механизмы осаждения белка из раствора?
9. Какие Вам известны способы, с помощью которых можно осадить белки, не вызывая их денатурации?
10. Что следует понимать под высаливанием белков?
11. Что такое денатурация белков? Какие вещества могут вызвать денатурацию белка?

2. Задачи/задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. В чем заключается разница между осаждением и денатурацией белка?
2. Какое клинико-диагностическое значение имеет количественное определение содержания общего белка в сыворотке крови?
3. Сравните варианты вторичной структуры белка. Приведите примеры.
4. Сравните строение глобулярных и фибриллярных белков.
5. Сравните четвертичную структуру белка для глобулярных и фибриллярных белков.
6. Сравните методы высаливания и денатурации.
7. Какое клинико-диагностическое значение имеет количественное определение содержания общего белка в сыворотке крови?

3. Задачи/задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Ниже приведены названия 19 природных белков и 7 функций которые они выполняют в организме. Назовите функцию, которую выполняет каждый из перечисленных белков.

Название белка: 1. Рибонуклеаза, 2. Антитела, 3. Гемоглобин, 4. Актин, 5. Сывороточный альбумин, 6. Инсулин 7. Казеин (молоко), 8. Кератин, 9. Ферритин, 10. Трипсин, 11. Тромбин, 12. Гормон роста, 13. Коллаген, 14. Миозин, 15. Яичный альбумин, 16. Эластин, 17. Тубулин, 18. Глюкагон, 19. Пепсин

Функция: I. Ферментативная, II. Транспортная, III. Пищевая и запасающая, IV. Сократительная, двигательная, V. Структурная, VI. Защитная, VII. Регуляторная.

2. Найдите, в какой зоне рН (нейтральной, кислой или щелочной) лежит ИЭТ полипептида, состоящего из следующих аминокислотных остатков: арг-гис-глу-цис. В каком направлении будет двигаться данный пептид при разделении пептидов методом электрофореза в буферном растворе с нейтральным значением рН? Как изменится заряд и направление движения пептида в электрическом поле, если в составе пептида аргинин заменить лейцином?

3. Выполните "цепное" задание.

1. Рецептором гормонов цитоплазматической мембраны является:

- A. аденилатциклаза
- B. G-белок
- C. протеинкиназа
- D. адренорецепторы

2. Эти белки могут активировать фермент:

- A. аденилатциклазу
- B. фосфодиэстеразу
- C. протеинкиназу C
- D. протеинкиназу A

3. Выбранный вами фермент входит в состав:

- A. аденилатциклазной системы
- B. системы передачи сигнала стероидных гормонов
- C. гуанилатциклазной системы
- D. инозитолфосфатной системы

4. Активация этого фермента приводит к повышению концентрации в клетке:

- A. Ca^{2+}
- B. цАМФ
- C. АМФ
- D. кальмодулина

5. Данное вещество активирует

- A. протеинкиназу A
- B. Ca^{2+} -кальмодулин-зависимую протеинкиназу
- C. протеинкиназу C
- D. фосфолипазу C

6. Это приводит к:

- A. диссоциации фермента на протомеры

- В. фосфорилированию фермента
 - С. повышению Са-кальмодулиновой активности фермента
 - Д. ассоциации протомеров
7. Активированный фермент
- А. взаимодействует с липидами мембран
 - В. фосфорилирует белки
 - С. катализирует фосфодиэстеразу
 - Д. катализирует образование цАМФ

Раздел 3. Молекулярные основы жизнедеятельности и патологии

1. Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. В чем заключается сущность распределительной хроматографии аминокислот на бумаге?
2. Какие вещества называются ферментами? Какова их химическая природа?
3. Какие основные критерии применимы к ферментам, которые характерны и для неорганических катализаторов?
4. Как зависит активность ферментов от температуры?
5. Как влияет величина рН среды на ферментативную активность?
6. Что такое специфичность действия ферментов и как она определяется?
7. Какие вещества называются активаторами и ингибиторами ферментов? Приведите примеры.
8. Какие качественные методы используются для изучения действия ферментов?
9. Какие количественные методы используются для изучения действия ферментов?
10. Какие единицы активности ферментов Вам известны?
11. Почему многие структурные аналоги субстратов являются ингибиторами соответствующих ферментов?
12. Какие последствия могут быть в результате попадания в организм ингибитора того или иного фермента?
13. Перечислите виды специфичности. Приведите примеры ферментов на названные Вами виды специфичности?
14. Как на опыте убедиться в специфичности фермента?
15. К какому типу по специфичности относятся ферменты: аргиназа, амилаза, сахараза, уреазы?
16. Что такое витамины и почему они так называются?
17. Как классифицируют витамины?
18. Что такое авитаминозы и гиповитаминозы и каковы причины их возникновения?
19. Каковы специфические признаки авитаминозов, вызванных отсутствием в пище витаминов В1 В2, В6?

20. Каковы специфические признаки авитаминозов, вызванных отсутствием в пище витаминов РР и С?
21. Какие заболевания возникают из-за отсутствия в пище витаминов А, Д и К?
22. Какова связь между витаминами и ферментами?
23. Какие Вы знаете качественные реакции на витамины? Приведите примеры.
24. Напишите формулу кофермента, в состав которого входит витамин В1.
25. Напишите формулу кофермента, в состав которого входит витамин В2
26. Напишите формулу кофермента, в состав которого входит витамин В6
27. Напишите формулу коферментов оксидоредуктаз, в состав которых входят витамины.
28. Что представляет собой по химической природе оксидоредуктазы?
29. Какие свойства рибофлавина лежат в основе его биологической активности?
30. Какую биологическую роль выполняет ниацин?

2. Задачи/задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Как построены ферменты? В чем отличие структуры простых и сложных ферментов?
2. Какие основные критерии применимы к ферментам, которые характерны и для неорганических катализаторов?
3. Какими способами можно отделить белки от низкомолекулярных примесей?
4. На чем основан метод определения активности амилазы и каково диагностическое значение этого определения?
5. Как определяют активность каталазы крови?
6. Объясните клиническое значение определения ферментов в биологических жидкостях.
7. Какова связь между витаминами и ферментами?
8. Сравните механизм действия водорастворимых и жирорастворимых витаминов.
9. Почему при недостатке витамина А развивается гемерлопия?
10. Что такое пеллагра, с нехваткой какого витамина связано это состояние?
11. Что такое бери-бери, с нехваткой какого витамина связано это состояние?
12. Какие биохимические изменения развиваются при недостатке витамина Д?

3. Задачи/задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Фермент пепсин способен расщеплять пептидные связи белков. Почему воздействие пепсина приводит к инаktivации многих ферментов? Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое ферменты?
2. К какому классу ферментов относится пепсин?
3. Какие аминокислоты (какие пептидные связи) подвергаются его действию?

2. Во время Битвы за Британию английская авиация приняла на себя основной удар, и сумела противостоять превосходящим во много раз силам противника, в основном благодаря мастерству английских летчиков. Однако, многие летчики испытывали трудности при ночных полетах из-за нарушения зрения. После введения в рацион повышенного количества молока, сливочного масла, яиц и моркови эта проблема полностью исчезла. Объясните, почему.

3. У некоего М, 44-летнего алкоголика, был очень плохой аппетит. Однажды в выходные он почувствовал себя очень плохо после употребления натошак большого количества алкоголя. При обращении в больницу были отмечены: пульс – 104 удара в минуту, пониженное кровяное давление, хроническая сердечная недостаточность, дезориентация во времени и пространстве. Недостаток какого витамина может быть этому причиной?

Раздел 4. Биологическое окисление, энергетика клетки и углеводный обмен.

1. Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:
 1. Каковы механизмы действия разобщающих агентов?
 2. Биологическое значение ЦТК.
 3. Что такое «субстратное фосфорилирование»?
 4. Особенности, характерные для аэробного и анаэробного гликолиза.
 5. Какой из процессов распада глюкозы обеспечивает энергией метаболизм эритроцитов?
 6. Какое соединение образуется в организме из этанола?
 7. Что такое микросомальное окисление? Перечислить микросомальные ферментные системы.
 8. Катаболизм и анаболизм, их взаимосвязь.
 9. Центральные метаболические пути.
 10. АТФ и другие высокоэнергетические соединения.
 11. Биологическое окисление.
 12. Структурная организация дыхательной цепи.
 13. Углеводы и их биологическая роль в организме.
 14. Классификация углеводов. Какое свойство углеводов лежит в основе их классификации на моно-, олиго- и полисахариды.
 15. Какие ферменты участвуют в процессе переваривания углеводов?
 16. Что такое гипогликемия и гипергликемия?
2. Задачи/задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ:
 1. Как изменится коэффициент окислительного фосфорилирования Р/О в присутствии разобщающих агентов?

2. Написать реакции дегидрирования в ЦТК. Связь с дыхательной цепью
3. Как регулируется синтез и распад гликогена?
4. ЦТК – общий путь катаболизма (уравнения реакций, ферменты, значение АТФ, АДФ, НАД, НАДН в регуляции цикла Кребса, связь с дыхательной цепью).
5. Сопряжение окисления с фосфорилированием. Ингибиторы и разобщители дыхательной цепи.
6. Напишите схему гидролиза дисахаридов – мальтозы, лактозы, сахарозы.
7. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори). Аллостерические механизмы регуляции аэробного и анаэробного путей распада глюкозы и глюконеогенеза.
8. Мобилизация гликогена, регуляция этих процессов. Роль инсулина, глюкагона, адреналина.
9. Каков энергетический эффект аэробного и анаэробного окисления глюкозы?
10. Какой конечный продукт гликолиза и каково его физиологическое воздействие на организм?
11. Каковы механизмы поддержания постоянной концентрации глюкозы в крови?
12. Особенности гидролиза углеводов в процессе пищеварения и их всасывания. Какие ферменты ускоряют этот процесс в пищеварительной системе? Какие условия необходимы для действия этих ферментов?

3. Задачи/задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:

1. Сколько молекул АТФ синтезируется при окислении одной молекулы пирувата до 2-оксоглутарата; одной молекулы изоцитрата до сукцината; одной молекулы сукцината до оксалоацетата при условии, что дегидрогеназные реакции сопряжены с дыхательной цепью?

Для расчетов:

- а) Напишите ход реакций на указанных участках цикла Кребса.
 - б) Укажите реакции, сопряженные с дыхательной цепью.
 - в) Вспомните, сколько АТФ образуется при окислении НАДН и ФАДН₂.
2. Что будет с циклом Кребса, если прекратится отток из него восстановленных эквивалентов (НАДН)? Для ответа укажите реакции, в которых образуется НАДН и пути его дальнейшего превращения.
3. Подберите к пронумерованным метаболическим путям соответствующий буквенный ответ:
- | | |
|--|-------------------------|
| 1). Расщепление аминокислот до пирувата | А. Специфический путь |
| 2). Превращение глицерина в пируват | В. Неспецифический путь |
| 3). Расщепление аминокислот до ацетил-КоА | |
| 4). Распад жирных кислот до ацетил-КоА | |
| 5). Превращение пирувата в ацетил-КоА | |
| 6). Распад ацетил-КоА до CO ₂ и H ₂ O. | |

ВЕСЕННИЙ СЕМЕСТР

Раздел 1. Обмен и функции липидов

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Классификация липидов. Характеристика классов.
2. Строение, свойства и функции липидов тканей человека.
3. переваривание и всасывание липидов пищи. Роль желчных кислот. Синтез жира. Образование хиломикронов и транспорт жиров.
4. Карнитин-ацилтрансфераза и транспорт жирных кислот в митохондриях.
5. Особенности окисления жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов. Метаболизм пропионил-S-КоА
6. Мобилизация ТАГ в жировой ткани. Регуляция процесса и судьба продуктов липолиза.
7. Этапы биосинтеза жирных кислот: реакции, ферменты. Регуляция процесса биосинтеза ВЖК.
8. Мобилизация ТАГ в жировой ткани. Регуляция процесса и судьба продуктов липолиза.
9. Схема синтеза глицерофосфолипидов. Представление о роли лецитина в функционировании сурфактанта легкого.
10. Биосинтез ТАГ: последовательность реакций, субстраты, ферменты. Особенности синтеза в печени, жировой ткани, энтероцитах. Регуляция процесса.
11. Структура и функции холестерина в организме человека.
12. Фонд, пути использования в организме и выведения холестерина. Метаболическая и гормональная регуляция биосинтеза.
13. Функции желчных кислот и его регуляция. Энтерогапатическая циркуляция желчных кислот, биологическое значение.
14. Биологическое значение и структуры кетонных тел. Синтез кетонных тел в печени; регуляция синтеза. Представление о кетонемии, кетонурии и кетоацидозе.
15. Классификация ЛП. Структура и состав плазменных липопротеидных частиц. Апобелки и их функции. Ферменты, участвующие в метаболизме ЛП. Катализируемые реакции, их роль в метаболизме ЛП.

Задачи/задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ:

1. Сравнительная характеристика липопротеинов крови: хиломикроны, ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП. Их состав и функции. Липопротеидлипаза крови.
2. β -окисление жирных кислот, связь с циклом Кребса и дыхательной цепью.
3. Энергетический баланс окисления пальмитата.
4. Природные антиоксиданты-ингибиторы перекисного окисления липидов и их применение в медицине.
5. Диагностическое значение определения липидов и продуктов их обмена в крови и моче.

6. Промежуточные продукты углеводного и белкового обмена как строительный материал для синтеза липидов.
7. Образование фосфоглицерина. Связь с гликолизом. Биосинтез триацилглицеридов.
8. Синтез фосфолипидов. Роль ЦТФ, АТФ, метионина, холина. Роль фосфолипидов в организме.
9. Взаимосвязь углеводного и липидного обмена.
10. Нарушения липидного обмена: роль ЛПНП и ЛПОНП в возникновении атеросклероза, ожирения

Задачи/задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Подсчитайте баланс энергии в АТФ при полном окислении 1 гр. пальмитиновой кислоты до CO_2 и H_2O ?
2. Из каких субстратов образуется глицерофосфат в жировой ткани и в мышцах, с какими процессами они связаны? Напишите схему реакции.
3. Какова роль метаболитов цикла Кребса в синтезе жирных кислот?
4. Какие могут быть различия в содержании холестерина у вегетарианцев и людей, рацион которых включает много мяса, молока, яиц?
5. Объясните, почему при сахарном диабете возникает кетонемия?
6. Непосредственным предшественником кетоновых тел является бета – окси-бета-метилглутарил КоА, который синтезируется из ацетил-КоА. Ацетил-КоА образуется из глюкозы и жирных кислот. Однако для синтеза кетоновых тел используется ацетил-КоА, полученный из жирных кислот. Дайте схему синтеза кетоновых тел. Объясните.
7. Какие вещества необходимы для синтеза в организме фосфатидилсерина, фосфатидилэтаноламина, фосфатидилхолина?
8. У пациента удалён желчный пузырь. Что у него нарушено – усвоение белков, углеводов или жиров? Почему?

Раздел 2. Метаболизм белков и аминокислот

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Питательная ценность различных белков. Азотистый баланс.
2. Клинические проявления недостатка белков в пище.
3. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Биологическое значение переваривания. Схема процесса. Характеристика пищеварительных ферментов.
4. Образование соляной кислоты и её роль в переваривании белков. Регуляция секреции соляной кислоты.
5. Превращения аминокислот под действием микрофлоры кишечника.
6. Биологически активные амины и токсичные вещества - продукты гниения белков.
7. Реакции трансаминирования. Аминотрансферазы, их коферменты.

8. Реакции дезаминирования. Ферменты и коферменты. Окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты.
9. Непрямое дезаминирование аминокислот (схема). Роль реакций.
10. Обезвреживание аммиака в клетках организма. Транспорт его и печень и почки.
11. Орнитиновый цикл мочевинообразования в печени.
12. Реакции восстановительного трансаминирования - синтез заменимых аминокислот.
13. Декарбоксилирование аминокислот - образование биогенных аминов. Примеры.
14. Образование полиаминов спермидина и спермина, путресцина и кадаверина. Написать их формулы. Их роль в клетках организма.
15. Роль моноаминоксидаз (МАО) и диаминоксидаз в инактивации биогенных аминов.
16. Обмен серина и глицина. Образование одноуглеродных групп. Роль ТГФК (тетрагидрофолиевой кислоты).
17. Напишите реакции синтеза креатинфосфата. Его роль в клетках.

Задачи/задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Механизмы обезвреживания токсичных продуктов обмена аминокислот в печени, их клиническое значение.
2. Патологические изменения кислотности желудочного сока. Диагностическое значение их определения.
3. Патологические компоненты желудочного сока.
4. Диагностическое значение определения парных серных кислот и глюкуроидов в моче.
5. Положительный и отрицательный азотистый баланс. Значение их определения.
6. Диагностическое значение определения аспартат- и аланинаминотрансферазы крови.
7. Судьба безазотистых остатков аминокислот - пять пунктов их включения в цикл трикарбоновых кислот (схема).
8. Глюконеогенез из безазотистых остатков аминокислот (схема).
9. Объяснить значение орнитинового цикла мочевинообразования.
10. Напишите реакции синтеза заменимых аминокислот.
11. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Судьба всосавшихся аминокислот в организме.
12. Роль биогенных аминов в организме, их образование.
13. Роль S-аденозилметионина в синтезе креатина, холина, адреналина.
14. Нарушения обмена фенилаланина и тирозина, объясните механизм развития

Задачи/задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Назовите ферменты, катализирующие следующие реакции:
 аспарат + альфа-кетоглутарат → ЦУК+ глутамат аланин + альфа-кетоглутарат → пируват + глутамат
 Каково клиническое значение повышения активности каждого из них в сыворотке крови?
2. Напишите реакции образования следующих биогенных аминов: гистамина, серотонина, гамма-аминомасляной кислоты/ГАМК/, дофамина. Их роль.
3. Какую роль играют глутаминовая, аспарагиновая кислоты в обезвреживании NH₃ в организме? Напишите эти реакции.
4. Дайте схему глюкозо-аланинового цикла. Какова его роль?
5. Из какой аминокислоты образуется адреналин? Напишите реакции с указанием промежуточных продуктов и их роль в организме?
6. В процессе окисления аланина образовалось 5 моль АТФ и 1 моль CO₂. С образованием какого продукта связаны эти реакции?
7. Как изменится функция глюкозо-аланинового цикла у больного сахарным диабетом, при физической нагрузке и в покое?
8. В крови и моче пациента обнаружены повышенные концентрации аммиака и цитруллин. Укажите возможную причину. Как можно проверить ваше предложение?
9. Объясните механизм активации пепсиногена, трипсина и химотрипсина. В чём суть активации этих ферментов?
10. В моче больного ребёнка увеличено количество индикана, парных серных и глюкуроновых кислот. Объясните почему?
11. Докажите верность выражения - "Жиры сгорают в пламени углеводов". В чём биохимическая сущность этого выражения?
12. У пациента удалён желчный пузырь. Что у него нарушено – усвоение белков, углеводов или жиров? Почему?
13. Ферменты, участвующие в переваривании белков в желудке и кишечнике, отличаются довольно широкой субстратной специфичностью. Можно ли на этом основании считать, что они недостаточно совершенные ферменты?

Раздел 3. Молекулярные механизмы передачи генетической информации

1. Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
2. Нуклеотиды, их строение.
3. Свойства комплементарного взаимодействия нуклеотидов.
4. Роль нуклеотидов как строительного материала нуклеиновых кислот, коферментов, в обмене энергии,
5. Источники нуклеотидов в организме.
6. Синтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Особенности синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов: роль отдельных аминокислот и одноуглеродных групп (метил-, формил-ТГФК, CO₂) в синтезе пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
7. Продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

8. Нарушения обмена нуклеотидов в организме. Гиперурикемия и подагра. Оратацидурия.
9. Биосинтез ДНК. Основные этапы репликации ДНК.
10. Биосинтез РНК – транскрипция матричных, транспортных и рибосомальных РНК.
11. Белоксинтезирующая система.
12. Генетический код м-РНК. Адапторная функция т-РНК.
13. Этапы биосинтеза белка.
14. Посттрансляционная модификация белковой молекулы.
15. Регуляция синтеза белков. Ингибиторы матричных биосинтезов.
16. Репарация ДНК.

Задачи/задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Напишите реакции образования 5-фосфорибозил-1-амин из рибозо-5-фосфата. Укажите источники рибозо-5-фосфата в клетке. Как и почему изменится скорость этого процесса при накоплении АМФ и ГМФ в клетке?
2. Напишите реакцию синтеза аденозинмонофосфата из аденина, укажите название фермента и биологическую роль данного превращения.
3. Напишите реакцию синтеза гуанозинмонофосфата из гуанина, укажите название фермента. Какие нарушения будут наблюдаться при генетическом дефекте данного фермента?
4. Напишите реакции образования аденозинмонофосфата из инозинмонофосфата. Каким дальнейшим превращениям может подвергаться аденозинмонофосфат?
5. Напишите формулу аденозинмонофосфата. Укажите происхождение каждого из атомов азота и углерода АМФ.
6. Напишите формулу гуанозинмонофосфата. Укажите происхождение каждого из атомов азота и углерода ГМФ.
7. Напишите реакции, катализируемые ксантинооксидазой. Перечислите заболевания, которые могут возникать при увеличении образования конечного продукта распада пуриновых азотистых оснований.
8. Напишите формулу УМФ. Укажите происхождение каждого из атомов азота и углерода УМФ. Как и почему изменится скорость начальных реакций синтеза пиримидинов при накоплении в клетке УТФ и ЦТФ?

Задачи/задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Перечислите витамины, принимающие участие в синтезе пуриновых азотистых оснований. Укажите роль этих витаминов в синтезе пуринов.
2. Представьте в виде схемы распад гуанина до конечного продукта.
3. Перечислите заболевания, которые могут возникать при увеличении образования конечного продукта распада пуриновых азотистых оснований.
4. Представьте в виде схемы образование УМФ.

5. Представьте в виде схемы распад УМФ.
6. Перечислите ферменты, принимающие участие в реутилизации пуриновых азотистых оснований. Укажите нарушения, которые будут наблюдаться при генетических дефектах этих ферментов.
7. Представьте в виде схемы процесс восстановления нуклеозиддифосфатов в дезоксинуклеозиддифосфаты.
8. Укажите роль тиоредоксина и источник водорода для его восстановления.
9. Укажите метаболиты, из которых может образовываться мочевая кислота.
10. Укажите, в каких случаях может увеличиваться образование мочевой кислоты.

Раздел 4. Функциональная биохимия органов и тканей.

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Перечислите основные белковые фракции, выделяемые при электрофоретическом разделении белков плазмы крови, укажите их содержание.
2. Укажите нормальные значения уровня общего белка в плазме крови.
3. Назовите возможные причины гипопротейнемии и гипоальбуминемии.
4. Форменные элементы крови. Особенности метаболизма в эритроцитах и лейкоцитах.
5. Гемоглобин, структура и функции. Типы гемоглобина человека, смена типов в онтогенезе. Кооперативные свойства гемоглобина. Гемоглобинопатии.
6. Белоксинтезирующая функция печени. Источники и пути использования аминокислот в печени.
7. Роль печени в поддержании азотистого баланса.
8. Биологическая роль печени в регуляции углеводного обмена.
9. Роль печени в метаболизме липидов и кетонных тел.
10. Особенности метаболизма и энергетического обмена в клетках поперечно-полосатой мускулатуры и миокарда.
11. Характеристика и роль фибриллярных и регуляторных белков в процессе мышечного сокращения.
12. Механизм мышечного сокращения, этапы.
13. Назовите основные стадии (фазы) обезвреживания токсичных продуктов в печени, укажите сущность реакций.
14. Перечислите возможные причины и характер изменений окраски и прозрачности мочи.
15. Перечислите желчные кислоты, синтезируемые в печени и их возможные конъюгаты. Охарактеризуйте биологическую роль желчных кислот.

Задачи/задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Объясните, почему определение активности в крови индикаторных ферментов плазмы имеет диагностическое значение.

2. Представьте в виде схемы строение липопротеина плазмы кроки.
3. Перечислите фракции липопротеинов плазмы крови, укажите места их образования и функции.
4. Перечислите основные неорганические компоненты плазмы крови. Укажите, как изменяется ионный состав плазмы крови а) при недостаточной секреции альдостерона; б) при избыточной секреции альдостерона; в) при изменении секреции паратгормона и кальцитонина.
5. Представьте в виде схемы реакции, входящие в систему защиты эритроцита от избытка супероксида и перекиси водорода. Укажите названия ферментов, катализирующих эти реакции.
6. Напишите реакцию образования глюкозы из глюкозо-6-фосфата, укажите фермент.
7. Перечислите пути образования глюкозы в печени, назовите их физиологическую роль.
8. Напишите реакцию образования глюкозо-1-фосфата из гликогена, укажите фермент. Перечислите гормоны, регулирующие скорость этой реакции.
9. Представьте в виде схемы пути использования глюкозы в печени, укажите значение каждого процесса.
10. Перечислите изменения состава и свойств мочи при несахарном диабете. Объясните механизм этих изменений.
11. Укажите, какое эндокринное нарушение приводит к развитию несахарного диабета.
12. Перечислите соединения, принимающие участие в транспорте липидов кровью. Укажите особенности состава и специфическую роль каждого из этих соединений.
13. Перечислите компоненты «остаточного азота» крови. Укажите, где и из каких метаболитов образуются компоненты «остаточного азота» крови? Какова дальнейшая судьба различных компонентов остаточного азота?
14. Представьте в виде схемы обмен железа в организме. Укажите белки, участвующие в транспорте и депонировании железа.
15. Представьте в виде схемы синтез гема. Укажите регуляторный фермент синтеза гема и его эффектор.
16. Представьте в виде схемы катаболизм гема. Укажите локализацию каждой стадии образования желчных пигментов.

Задачи/задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Укажите ферменты, определение активности которых используется для диагностики патологии печени и поджелудочной железы.
2. Представьте в виде схемы функционирования ферментативной антиоксидантной системы эритроцитов. Укажите последствия нарушения функционирования этой системы.

3. Перечислите основные буферные системы крови. Укажите, какая из них обладает наибольшей мощностью.
4. Охарактеризуйте функционирование бикарбонатной буферной системы. Объясните, как изменяется рН крови при гипо- и гипервентиляции легких.
5. Представьте в виде схемы возможные пути обмена глюкозо-6-фосфата в эритроцитах. Укажите физиологическую функцию этих обменных процессов и возможные последствия нарушения протекания этих процессов.
6. При диспансерном обследовании в крови человека обнаружен С-реактивный белок (СРБ). Что это за вещество, какого его происхождения? Можно ли считать этого человека здоровым?
7. Представьте в виде схемы обмен гликогена в печени. Назовите гормоны, контролирующие скорость процессов
8. Представьте в виде схемы синтез ацетоацетата в клетках печени. Назовите состояния, сопровождающиеся усилением кетогенеза.
9. Перечислите физико-химические свойства мочи. Приведите величины нормальных показателей. Объясните зависимость этих показателей от характера питания и водопотребления у здорового человека.
10. Перечислите азотсодержащие соединения нормальной мочи взрослого человека. Назовите возможные причины изменения суточной экскреции каждого из этих соединений.
11. Перечислите изменения состава и свойств мочи при сахарном диабете. Объясните механизм этих изменений.
12. Представьте в виде схемы синтез мочевины. Укажите, где происходит этот процесс и какова дальнейшая судьба образовавшейся мочевины. Укажите, от чего зависит количество мочевины, образующейся в организме человека.
13. Представьте в виде схемы «аланиновый цикл» и «цикл Кори». Укажите локализацию и физиологическую роль процессов.
14. Представьте в виде схемы этапы обезвреживания и транспорта аммиака, образования и экскреции конечных продуктов азотистого обмена в организме. Укажите локализацию процессов.
15. Представьте в виде схемы процесс образования свободной глюкозы из яблочной кислоты. Обозначьте необратимые реакции этого процесса. Охарактеризуйте физиологическую роль этого процесса. Напишите первую реакцию этого процесса.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ № 1
(зачет)

БИЛЕТ № 1

Вопрос (Вопросы) для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Белки. Уровни структурной организации белков. Первичная структура белков.

Задачи/задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

2. Напишите химическую формулу С-концевого фрагмента пентапептида (глу-асн-гис-мет-лиз) полипептидной цепи.

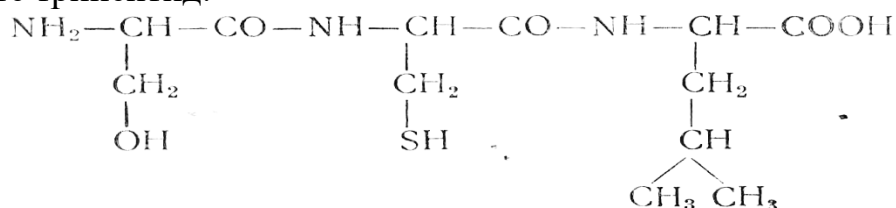
Задачи /задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

3. Поясните суть процесса регуляции с помощью аденилатциклазного механизма.

БИЛЕТ № 2

1. Назовите кислые аминокислоты.

2. Назовите трипептид:



3. Можно ли назвать вещество белком, если биуретовая и нингидриновая реакции положительны?

БИЛЕТ 3

1. Что такое тканевое дыхание?

2. Напишите все реакции превращения глюкозо-6-фосфата в рибулозо-6-фосфат.

3. Дайте схему цикла Кребса (напишите названия веществ, продукты реакций – H_2 и CO_2 и покажите связь цикла с тканевым дыханием знаками $\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

↘ 3АТФ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ № 2 (экзамен)

Экзаменационный билет № 1

по курсу «Биохимия» спец. Лечебное дело

1. Физико-химические свойства белков. Коллоидные свойства белковых растворов: амфотерность, изоэлектрическая точка, осаждение, денатурация и другие.

2. Гликолиз. Две стадии гликолиза. Энергетическая эффективность гликолиза.

3. Источники нуклеотидов в организме. Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Продукты распада. Оротацидурия.

4. На дистанции два бегуна: спринтер завершает стометровку, стайер – 10-й километр. Укажите различие в энергетическом обеспечении работ мышц у этих бегунов.

Экзаменационный билет № 2
по курсу «Биохимия» спец. Лечебное дело

1. Липидный состав мембран. Белки мембран. Гликопротеины и гликолипиды мембран. Структурная организация биологических мембран. Разновидности мембран.
2. Строение и биороль гормона поджелудочной железы - инсулина. Механизм действия.
3. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Последовательность реакций, связь с циклом Кребса и дыхательной цепью.
4. У больного с мочой за сутки выделяется 1,5 г мочевой кислоты (норма 0,6 г), повышено ее содержание и в крови, (гиперурикемия). Врач назначил лечебный препарат аллопуринол, рекомендовал ограничить мясную пищу. Какую болезнь Вы диагностируете? Принцип действия аллопуринола?

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Шкалы оценивания

Критерии оценивания реферата

Оценка (%)	5	4	3	2
Содержание	Работа полностью завершена	Почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы	Не все важнейшие компоненты работы выполнены	Работа сделана фрагментарно и с помощью учителя
	Работа демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов	Работа демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не уточняются	Работа демонстрирует понимание, но неполное	Работа демонстрирует минимальное понимание
	Даны интересные дискуссионные материалы. Грамотно используется научная лексика	Имеются некоторые материалы дискуссионного характера. Научная лексика используется, но иногда не корректно.	Дискуссионные материалы есть в наличии, но не способствуют пониманию проблемы. Научная терминология или используется мало или используется некорректно.	Минимум дискуссионных материалов. Минимум научных терминов
	Обучающийся предлагает собственную интерпретацию или развитие темы (обобщения, приложения, аналогии)	Обучающийся в большинстве случаев предлагает собственную интерпретацию или развитие темы	Обучающийся иногда предлагает свою интерпретацию	Интерпретация ограничена или беспочвенна
Грамотность	Нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических	Минимальное количество ошибок	Есть ошибки, мешающие восприятию	Много ошибок, делающих материал трудночитаемым
Защита	Обучающийся говорит громко, четко объясняет	Обучающийся говорит громко, четко объясняет	Обучающийся нечетко объясняет содержание	Обучающийся читает с ошибками информацию,
	содержание реферата, поддерживает зрительный контакт с аудиторией.	содержание реферата.	реферата.	содержащуюся в реферате.

90 - 85 % – 5

84 - 71 % – 4

70 - 54 % – 3

Меньше 54 % – 2.

Критерии оценки ответа на ситуационную задачу:

5 баллов - студент полно и правильно отвечает на все вопросы ситуационной задачи (86-100%), широко оперируя при этом сведениями из базовой, основной и дополнительной литературы.

4 балла - студент правильно, но не очень подробно, с незначительными погрешностями отвечает на все поставленные вопросы (76-85%), опираясь на сведения из базовой и основной литературы.

3 балла - студент правильно решает задачу, но отвечает не на все поставленные вопросы (60 - 75%), опуская детали, допуская негрубые ошибки, оперируя сведениями только из базовой литературы.

0-2 балла – студент правильно решает отдельные фрагменты задачи, отвечает не на все поставленные вопросы, допуская ошибки, оперируя сведениями только из базовой литературы (владеет менее 60% информации).

Критерии оценки заданий в тестовой форме

5 баллов – 85 - 100% верных ответов

4 балла – 76 - 85% верных ответов

3 балла – 60 - 75% верных ответов

2 балла – 0 - 60% верных ответов

Критерии оценки экзаменационных вопросов:

1. Знание основных процессов, явлений, функций, закономерностей изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.

2. Владение терминами и понятиями, их использование при ответе.

3. Умение объяснить сущность процессов, закономерностей, механизмов, делать выводы и обобщения, умение раскрыть причинно-следственные связи.

4. Умение отвечать на поставленные вопросы.

5. Владение литературным языком в терминах науки, логичность и последовательность ответа, умение выражать свое мнение.

Экзамен оценивается **отлично** (85-100% представленной информации; по БСР – 28-30 баллов) если студент:

- ✓ показывает всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала;
- ✓ демонстрирует знание современной учебной и научной литературы;
- ✓ способен творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- ✓ владеет терминологией;
- ✓ демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в билете проблематики;
- ✓ подтверждает теоретические постулаты примерами из биохимических процессов.

Экзамен оценивается **хорошо** (76-85% представленной информации; по БСР – 24-27 балла) если студент:

- ✓ обнаруживает твердое знание программного материала;
- ✓ усвоил основную и наиболее значимую дополнительную литературу;
- ✓ способен применять знание теории к решению задач профессионального характера;
- ✓ допускает отдельные погрешности и неточности при ответе.

Экзамен оценивается **удовлетворительно** (60-75% представленной информации; по БСР – 20-23 балла) если студент:

- ✓ в основном знает программный материал в объёме, необходимом для предстоящей работы по профессии;
- ✓ в целом усвоил основную литературу;
- ✓ допускает существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета.

Экзамен оценивается **неудовлетворительно** (менее 60% представленной информации; по БСР – 0 баллов) если студент:

- ✓ обнаруживает значительные пробелы в знаниях основного программного материала;
- ✓ допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета;
- ✓ демонстрирует незнание теории и биохимических процессов.