

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное учреждение  
**«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ОДОБРЕНО  
Учебно-методическим советом  
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»  
Минздрава России

Протокол № 1/2022  
«25» января 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института медицинского  
образования  
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»  
Минздрава России  
Е.В. Пармон  
«25» января 2022 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Сборник задач по дисциплине «Биохимия»**

**магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия  
профиль «Радиохимия»**

Очная форма обучения

Санкт-Петербург  
2022

## Методические рекомендации для самостоятельного изучения материала при выполнении задач

Самостоятельно работая с учебным материалом, следует фиксировать внимание на:

- классификации, строении и свойствах изучаемых веществ;
- определениях;
- механизмах действия;
- этапах превращения веществ, ферментах и коферментах;
- промежуточных и конечных продуктах обмена;
- биологической роли отдельных соединений и их применении в фармации;
- регуляции метаболизма.

Для лучшего усвоения материала необходимо систематически упражняться в написании формул аминокислот, азотистых оснований, нуклеотидов, кетокислот (пируват, оксалоацетат,  $\alpha$ -кетоглутарат), кетоновых тел (ацетоацетат,  $\beta$ -гидроксибутират), сукцинил-КоА, ацетил-КоА, моносахаридов (глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза), триацилглицеролов, фосфатидной кислоты, фосфолипидов (фосфатидилхолина, фосфатидилсерина, фосфатидилэтаноламина, фосфатидилинозитол).

При всех неясностях, возникших в процессе изучения материала, студент может обращаться непосредственно к преподавателю.

### Список литературы:

#### Основная литература:

1. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник / С.Е. Северин [и др.]. – М.: МИА, 2017. – Режим доступа: <http://medlib.ru/library/library/books/4056>

#### Дополнительная литература:

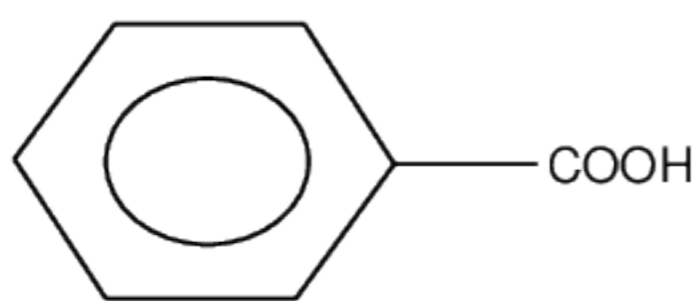
1. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Т. 1: Основы биохимии, строение и катализ [Электронный ресурс] / Д. Нельсон, М. Кокс - М. : Лаборатория знаний, 2015. – Режим доступа : <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785996323166.html>
2. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Т. 2 : Биоэнергетика и метаболизм [Электронный ресурс] / Д. Нельсон, М. Кокс - М. : Лаборатория знаний, 2015. – Режим доступа : <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785996323173.html>
3. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Т. 3 : Пути передачи информации [Электронный ресурс] / Д. Нельсон, М. Кокс. - М. : Лаборатория знаний, 2015. –Режим доступа : <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785996323180.html>
4. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / Северин Е.С., Глухов А.И., Голенченко В.А. и др. / Под ред. Е.С.

- Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970417362.html>
5. Рослый, И. М. Биохимические показатели в медицине и биологии [Электронный ресурс] / И. М. Рослый. – М.: Мед информ. агентство (МИА), 2015. – Режим доступа: <http://medlib.ru/library/library/books/2308>
  6. Кишкун, А. А. Биохимические исследования в клинической практике [Электронный ресурс]: руководство для врачей / А. А. Кишкун. – М.: Медицинское информационное агентство, 2014. – Режим доступа: <http://medlib.ru/library/library/books/820>
  7. Николаев, А. Я. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учеб. для студентов мед. вузов / А. Я. Николаев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: МИА, 2007. – Режим доступа: <http://medlib.ru/library/library/books/393>.
  8. [Березов Т. Т. Коровкин Б. Ф. Биологическая химия, 4-е издание, переработанное. М.: МИА, 2004 г. Режим доступа: https://obuchalka.org/2016100791274/biologicheskaya-himiya-berezov-t-t-korovkin-b-f-2004.html](https://obuchalka.org/2016100791274/biologicheskaya-himiya-berezov-t-t-korovkin-b-f-2004.html)

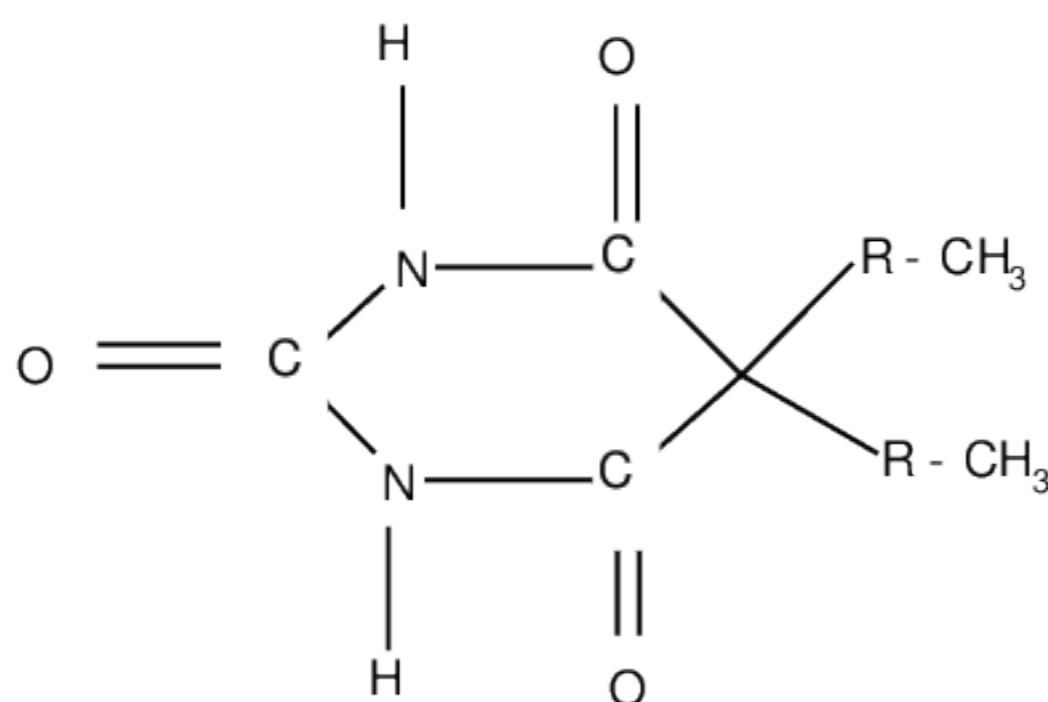
## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ для самостоятельной работы

1. Предложите механизм детоксикации для указанных соединений, исходя из особенностей их строения:

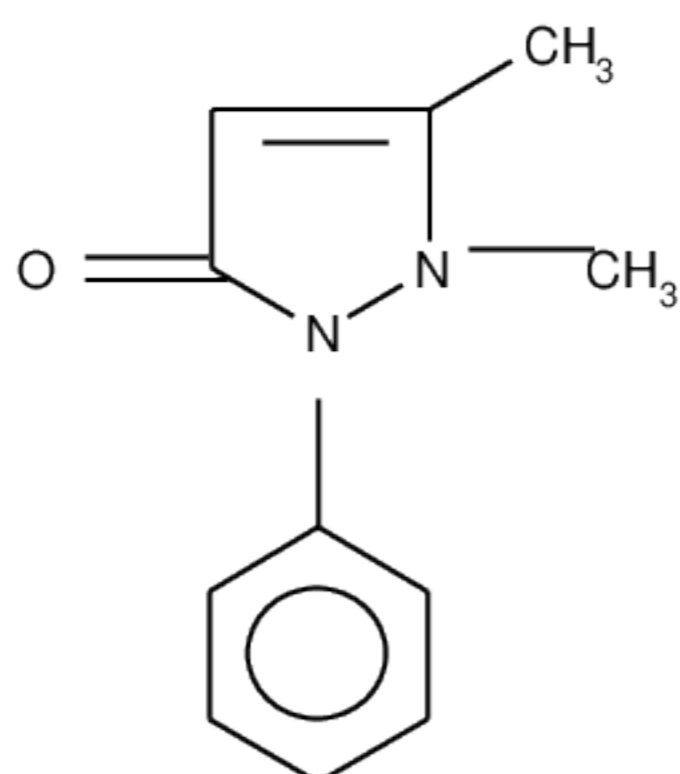
1)



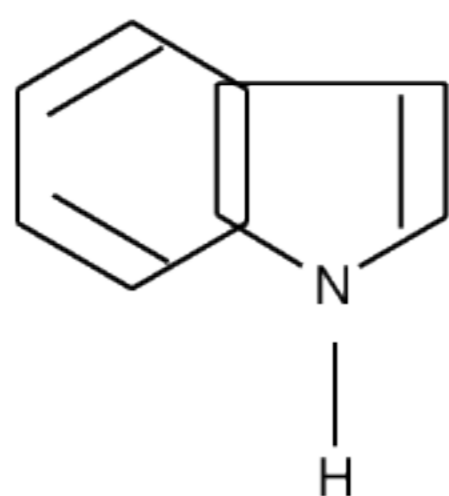
2)



3)



4)



2. В каких из предложенных случаев для коррекции можно использовать ингибиторы цитохрома Р-450, а в каких их применять нельзя? Ответ обоснуйте.

- 1) интоксикация афлотоксином,
- 2) прием нифедипина,
- 3) нарушения метаболизма половых гормонов.

Приведете примеры ингибиторов.

3. В каких из предложенных случаев для коррекции можно использовать индукторы цитохрома P-450, а в каких их применять нельзя? Ответ обоснуйте.

- 1) интоксикация  $CCl_4$ ,
- 2) прием антикоагулянтов (например, варфарин),
- 3) интоксикация индолом.

Приведите примеры индукторов.

4. При химиотерапии злокачественных процессов начальная эффективность лекарственных препаратов часто снижается, а также развивается множественная лекарственная устойчивость. Предложите меры повышения эффективности химиотерапии. Ответ обоснуйте.

5. Почему при синдроме Жильбера назначают фенобарбитал. Какие побочные эффекты при этом могут быть (объясните, исходя из механизма действия фенобарбитала)? Предложите меры по их профилактике.

6. Исходя из метаболизма этанола предложите меры коррекции при его интоксикации.

7. Из приведенных ниже аминокислот составьте 2 варианта тетрапептидов и назовите их. В какой среде (кислой, нейтральной или щелочной) данные пептиды будут двигаться к катоду при электрофорезе? Ответ обоснуйте. Изобразите формулу одного из тетрапептидов, находящегося в изоэлектрическом состоянии. Какие качественные реакции дадут написанные Вами пептиды.

- а) аргинин;
- б) глутаминовая кислота;
- в) лизин;
- г) тирозин

Приведите классификации аминокислот по химическому строению и по полярности радикала. К какому типу относятся вышеперечисленные аминокислоты. Приведите примеры использования аминокислот и пептидов в качестве лекарственных препаратов.

8. Опишите поэтапно процесс идентификации белков при проведении блотанализа. Поясните назначение каждого из этапов. Какой принцип лежит в основе выделения белков методом Вестерн-блота? Для чего используется этот метод в медицинской практике.

9. Охарактеризуйте биологическую роль ферментов, их строение, физикохимические свойства. Опишите изменение ферментативной активности под влиянием различных концентраций фермента, субстрата, рН, температуры (поясните молекулярный механизм и изобразите графическую зависимость).

10. Принцип современной классификации и номенклатуры ферментов. Шифр ферментов. К какому классу относится фермент, катализирующий следующую реакцию? ГЛЮКОЗО-6-ФОСФАТ + H<sub>2</sub>O → ГЛЮКОЗА + H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 25  
Охарактеризуйте данный класс ферментов, укажите номер класса. В какой субклеточной частице сосредоточены ферменты этого класса? Какую роль играют эти реакции в клетке?

11. Что такое метаболизм? Его функции. Понятие о метаболических путях и их видах (приведите примеры). Какие ферменты называют ключевыми, и как регулируется их активность? Рассчитайте (поэтапно) энергетический баланс аэробного окисления лактата. Напишите ключевые реакции процесса, возвращающего лактат в метаболический фонд углеводов. Как называется этот процесс? Поясните значение глюкозо-лактатного цикла (цикл Кори).

12. Изобразите схему ферментов тканевого дыхания. Что такое коэффициент фосфорилирования, и как его рассчитать для различных субстратов? Как изменится поглощение кислорода митохондриями при добавлении к ним АДФ, АТФ? Изобразите блок-схему АТФ. Какую роль АТФ выполняет в клетках организма.

13. Напишите реакции синтеза гликогена. Опишите строение гликогена, покажите, как образуются α – 1,4 и α – 1,6 – гликозидные связи, укажите ферменты. Назовите регуляторные ферменты синтеза гликогена и опишите механизм их активации после приема богатой углеводами пищи. В каких других метаболических путях используется УДФ-глюкоза? Назовите эти пути и укажите их биологическую роль. фермент

14. Изобразите схематически (субстрат продукты) процессы гидролиза, катализируемые мальтазой, изомальтазой, лактазой, сахаразой, трехала- 26 зой. Где в пищеварительном тракте осуществляются эти превращения? Укажите причины и проявления нарушения переваривания лактозы.

15. Что такое неомыляемые липиды? Приведите примеры. Назовите продукты гидролиза тристеароилглицерола, фосфатидилхолина, ланолина. Напишите схему реакций глицерофосфатного пути синтеза триацилглицерола в печени. Недостаток каких соединений и почему приводит к жировому перерождению печени?

16. Место образования, липидный состав, метаболизм и роль липопротеинов высокой плотности (ЛПВП). Роль лецитинхолестеролацилтрансферазы (ЛХАТ), апо D. Укажите возможные пути снижения концентрации холестерина в плазме крови.

17. Напишите формулу пептида следующего состава: ВАЛ-СЕР-ГЛН-ГИС-ГЛИ в изоэлектрическом состоянии, назовите его. В какой среде данный пептид будет обладать наиболее высокой подвижностью при электрофорезе? Объясните, почему белки растворяются в воде? Можно ли изменить растворимость пептида, не затрагивая его аминокислотного состава?

18. Охарактеризуйте физико-химические свойства белков. Назовите методы, позволяющие разделять белки по молекулярной массе. Опишите разновидность метода хроматографического анализа, который используется в определении молекулярных масс белков. Каков принцип этого метода?

19. Опишите современные принципы классификации и номенклатуры ферментов. Перечислите классы ферментов, дайте краткую характеристику 27 каждого класса. К какому классу относится фермент, катализирующий следующую реакцию?  $\text{CH}_3\text{-CO-S-CoA} + \text{ATФ} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{HOOC-CH}_2\text{-CO-S-CoA}$  Чем обусловлена специфичность действия ферментов. Какие виды специфичности действия ферментов Вам известны? Дайте характеристику каждого вида специфичности, приведите примеры на каждый вид.

20. Ковалентная модификация структуры ферментов. Что такое проферменты? Приведите примеры и объясните механизм изменения активности фермента при обратимой и необратимой ковалентной модификации. Препарат, содержащий 2,0 мг аргиназы, за 10 мин при  $t=38^\circ\text{C}$  и  $\text{pH } 9,0$  катализировал образование 30 мкмоль мочевины. Рассчитайте удельную активность аргиназы. Объясните, как и почему изменится активность фермента, если инкубационную среду подкислить до  $\text{pH } 5,0$ ;

21. Напишите реакции цикла трикарбоновых кислот (ЦТК). Укажите, где локализован этот процесс в клетке. Как связаны реакции цикла трикарбоновых кислот с тканевым дыханием и окислительным фосфорилированием? Назовите ключевые ферменты цикла Кребса и их регуляторы. Рассчитайте энергетический выход окисления  $\alpha$ -кетоглутарата до оксалоацетата в этом цикле и укажите механизмы синтеза АТФ.

22. Дайте характеристику основным типам переносчиков в электронтранспортных цепях митохондрий и хлоропластов. Что такое ЭХП ( $\Delta\mu\text{H}^+$ ), опишите механизм его образования на внутренней мембране митохондрий. Перечислите субстраты, поставляющие атомы водорода на I

комплекс дыхательной цепи. Перечислите ингибиторы переносчиков электронов в дыхательной цепи и укажите на схеме место их действия.

23. Гидролиз и фосфолиз гликогена (схема реакций, ферменты). Роль гормонов в регуляции резервирования и мобилизации гликогена. Рассчитайте энергетический баланс аэробного распада глюкозы (до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ), мобилизуемой из мышечного гликогена.

24. Напишите реакции превращения глицерола в глюкозу. Как называется этот процесс и как он регулируется? Какие из этих реакций являются общими с реакциями гликолиза? Какие вещества, кроме глицерола, могут использоваться в качестве субстратов?

25. Что такое простые липиды? Приведите примеры и опишите роль простых липидов в организме человека. Назовите продукты гидролиза фосфатидилинозитола, 1-олеил-2,3-дипальмитоилглицерола, сфингомиелина. Напишите реакции резервирования и мобилизации жиров в жировой ткани. Опишите гормональную регуляцию этих процессов. Назовите причины повышения уровня свободных жирных кислот в крови. Какое отношение к этому могут иметь аполипопротеины, гормон-чувствительная липаза? Рассчитайте сколько АТФ можно получить при окислении 1 молекулы трипальмитоилглицерола.

26. Какие фосфолипазы участвуют в высвобождении арахидоновой кислоты из мембранных фосфолипидов? Опишите роль арахидоновой кислоты в организме. Поясните механизм действия противовоспалительных лекарственных препаратов нестероидной природы.

27. Химотрипсин гидролизует пептидные связи, образованные карбоксилатами ароматических аминокислот. После электрофореза химотрипсинового гидролизата для дальнейших исследований отобран пептид SER-ГИС-АРГ-ПРО-ФЕН, 29 обладающий высокой подвижностью в электрическом поле. Напишите формулу данного пептида в изоэлектрическом состоянии, назовите его. В какой среде находится изоэлектрическая точка пептида? Аргументируйте ваше заключение. Какие аминокислоты данного пептида и какими химическими связями могут связываться с небелковыми группами. Какие соединения могут входить в небелковую часть сложного белка? Приведите примеры сложных белков каждого класса и назовите их функции.

28. Назовите факторы устойчивости белков в растворе. Объясните механизм высаливания. Какие соединения применяются для выделения нативных белков, и какие условия необходимо соблюдать при использовании этих соединений? Объясните механизм действия ионов тяжелых металлов на белки в растворах.



29. Поясните зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата, рН и температуры (молекулярный механизм, графическая зависимость). Какие ингибиторы называются конкурентными, как они действуют? Приведите конкретные примеры использования ферментов и различных видов ингибиторов в медицинской практике (не менее 5 примеров).

30. Какие ферменты называются флавинозависимыми дегидрогеназами? К какому классу ферментов они относятся. Назовите другие примеры ферментов, относящихся к этому классу. Напишите блок-схему ФМН (флавиномононуклеотид) и ФАД (флавинаденидинуклеотид). В состав каких ферментов митохондриальной цепи переноса электронов и протонов они входят? Опишите механизм переноса ими протонов и электронов. В состав каких других окислительных систем входит ФМН и ФАД. Их биологическая роль.

31. Напишите реакции окислительного декарбоксилирования пировиноградной 3-оксипропаноата. Какова биологическая роль этого процесса в метаболизме клетки? Опишите возможные пути использования пирувата в клетках организма. Какие ферменты и коферменты (витамины) необходимы для окислительного декарбоксилирования пирувата? Рассчитайте энергетический выход (в молях АТФ) окисления моля пирувата до конечных продуктов обмена ( $H_2O$  и  $CO_2$ ).

32. Изобразите схему сопряжения процессов тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Что понимают под сопряжением и разобщением этих процессов? Объясните механизм действия разобщителей и приведите примеры.

33. Что такое гликолиз и гликогенолиз? Напишите реакции анаэробного гликолиза, обозначьте ключевые ферменты и опишите механизмы их регуляции. Рассчитайте энергетический баланс анаэробного окисления глюкозы, укажите механизм синтеза АТФ.

34. Охарактеризуйте темновую стадию фотосинтеза. Изобразите схематично последовательность реакций, ферменты. Напишите формулу вещества, являющегося первичным продуктом ассимиляции  $CO_2$ . Сколько молекул  $CO_2$ , АТФ и НАДФН +  $H^+$  используется для синтеза шести молекул глюкозы?

35. Омыляемые липиды, их классификация. Приведите примеры омыляемых липидов. Опишите свойства и биологическую роль цереброзидов. Назовите продукты гидролиза фосфатидилинозитола, тристеароилглицерола и ганглиозида GM1. Напишите реакции синтеза триацилглицеролов в жировой ткани и ресинтеза фосфатидилхолина в клетках кишечника. Охарактеризуйте их общие этапы и различия. Как осуществляется регуляция синтеза триацилглицеролов в жировой ткани?

36. Какие соединения называются кетонными телами? Известно, что сердце и мышцы могут использовать кетонные тела в качестве источника энергии. Напишите реакции включения кетонных тел в процесс энергопродукции. Сколько АТФ можно получить при этом? Поясните ответ. Опишите вероятный биохимический механизм происхождения кетоза при сахарном диабете.

37. Трипсин гидролизует пептидные связи образованные COOH группами диаминомонокрбонных кислот. Назовите диаминомонокрбонные аминокислоты. Трипсиновый гидролизат фракционировали методом электрофореза и для дальнейших исследований отобран пептид с низкой подвижностью следующего состава ЦИС- ПРО-АСН- СЕР-ЛИЗ. Напишите формулу пентапептида в изоэлектрическом состоянии, назовите их. В какой среде проводили электрофорез трипсинового гидролизата? Обоснуйте свой ответ. Охарактеризуйте свойства связи, образующей первичную структуру белка. Назовите серосодержащие аминокислоты. Какая из них есть в Вашем пептиде? Какую роль играет эта аминокислота в структурной организации белков? Какие качественные реакции дадут написанные Вами пептиды.

38. К какому классу сложных белков относятся гемоглобин и миоглобин? Опишите их строение. Способны ли они поглощать видимый свет? Ответ обоснуйте. Как строение этих белков влияет на их функции? Объясните, почему миоглобин не может служить переносчиком кислорода в кровотоке. Как можно определить молекулярную массу белка при помощи электрофореза? Опишите этот метод.

39. Современная классификация и номенклатура ферментов (систематическое и рабочее названия). Шифр ферментов. К какому классу относится фермент, катализирующий следующую реакцию? Охарактеризуйте этот класс ферментов. Нарисуйте блок-схему НАД<sup>+</sup> и НАДФ<sup>+</sup>. Объясните сходство и различия этих двух коферментов.  $\text{CH}_3\text{-C-CH}_2\text{-CO-S-АПБ} + \text{НАДФН} \cdot \text{H} + \rightarrow \text{CH}_3\text{-C(=O)-CH}_2\text{-CO-S-АПБ} + \text{НАДФ}^+ + \text{H}^+$

40. Активаторы и ингибиторы ферментов. Дайте определение понятий, их характеристику. Объясните механизм влияния аллостерического регулятора на активность фермента. Какие соединения могут выполнять роль таких регуляторов? Опишите разновидности аллостерической регуляции. Приведите примеры действия разных видов активаторов и ингибиторов ферментов.

41. Используя общую схему катаболизма, объясните, почему цикл трикарбонных кислот является центральным метаболическим путем. Напишите реакции лимоннокислого цикла, катализируемые дегидрогеназами, укажите их коферменты. Рассчитайте энергетический выход окисления сукцинил-КоА в этом цикле до конечных продуктов (CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O) и укажите

механизмы синтеза АТФ. Что такое анаэробные реакции (приведите примеры таких реакций).

42. Изобразите схему циклического потока электронов в мембране тилакоида фотосинтезирующих растений. Дайте характеристику переносчикам, которые принимают участие в этом процессе. Поясните, в чем отличие циклического и нециклического пути переноса электронов в процессе фотосинтеза. Назовите первичный продукт С-3 фотосинтеза и укажите пути его использования в клетке.

43. Напишите реакции гликолиза, приводящие к образованию макроэргических соединений. Какие соединения называются макроэргическими? Объясните биологическую роль дихотомического распада глюкозы. Назовите источники глюкозы крови. Гормональная регуляция концентрации глюкозы в крови.

44. Перечислите ферменты, участвующие в переваривании углеводов. В каком отделе ЖКТ происходит всасывание моносахаридов? Какие механизмы для этого существуют? Опишите особенности строения и биологическую роль неперевариваемых у человека углеводов (клетчатка, пектин, лактулоза).

45. Как осуществляется транспорт жирных кислот в митохондрии? Напишите реакции  $\beta$ -окисления жирных кислот. Что является конечным продуктом  $\beta$ -окисления и какова его дальнейшая судьба? В каких тканях идет  $\beta$ -окисление жирных кислот? Как регулируется этот процесс? Объясните связь  $\beta$ -окисления жирных кислот с ферментами тканевого дыхания и подсчитайте энергетический баланс окисления пальмитиновой кислоты.

46. Охарактеризуйте значение холестерина для организма. Назовите стадии биосинтеза холестерина. Напишите реакции до образования мевалоната, укажите ключевой фермент. Опишите регуляцию синтеза холестерина. Охарактеризуйте липопротеины низкой плотности (место образования, строение, метаболизм, биологическая роль). Поясните роль апо В100.

47. Составьте 2 варианта тетрапептидов, состоящих из полярной незаряженной, отрицательно заряженной, неполярной и ароматической аминокислот, назовите эти пептиды. Охарактеризуйте общие свойства аминокислот. Какую роль в 3D структурной организации и свойствах белков играют полярные аминокислоты? В каком методе управление зарядом молекулы используется для разделения белков? Опишите его. В чем преимущества электрофореза в полиакриламидном геле с додецилсульфатом натрия перед другими методами электрофореза?

48. Опишите строение белка на уровне четвертичной структуры. Назовите и объясните преимущества белков с четвертичной структурой. Какие типы связей характерны для этой структуры? Приведите не менее четырех примеров белков

с четвертичной структурной организацией и назовите функции этих белков. Что понимают под денатурацией белка? Какие факторы вызывают этот процесс? В каких случаях денатурация обратима? 3. Фермент (укажите класс фермента), катализирующий реакцию, имеет несколько изоферментных форм: ПВК + НАДН.Н +  $\leftrightarrow$  ЛАКТАТ + НАД<sup>+</sup>. Назовите их, дайте краткую характеристику. Поясните что такое изоферменты? Приведите примеры (не менее 3) использования определения активности изоферментов в сыворотке крови для дифференциальной диагностики поражений органов и тканей.

49. Опишите строение сложных ферментов. Перечислите виды небелковой части фермента и функции, которые они выполняют. Что такое активный центр фермента? Поясните кратко теории, объясняющие работу активного центра (Э. Фишера и Д. Кошленда). Чем активный центр отличается от аллостерического центра?

50. Адениловая система, ее компоненты и роль в клетке. Сравните механизмы окислительного, субстратного и фотосинтетического фосфорилирования. Напишите 3 примера реакций субстратного фосфорилирования, укажите их внутриклеточную локализацию. Частью каких метаболических путей являются эти реакции? 35

51. Охарактеризуйте хлорофиллы и другие пигменты фотосинтеза. Опишите строение хлорофилла а, фотосистемы I и II (составные компоненты и функции).

52. Опишите механизмы транспорта глюкозы в клетки. Напишите реакцию активирования глюкозы при поступлении ее в клетку и укажите пути превращения глюкозы в клетках. Напишите реакции окислительного этапа пентозофосфатного пути, укажите ключевые ферменты, биологическую роль этого этапа.

53. С использованием схемы ферментов тканевого дыхания объясните сопряжение процессов аэробного расщепления глюкозы и окислительного фосфорилирования. Сравните энергетический баланс анаэробной и аэробной дихотомии глюкозы и механизмы синтеза АТФ.

54. Как происходит переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте (отразите соответствующими реакциями)? Какова роль желчных кислот в этом процессе и во всасывании продуктов переваривания липидов? В чем разница между первичными, вторичными и конъюгированными желчными кислотами? Напишите схему реакций ресинтеза триацилглицеролов в клетках слизистой кишечника. Поясните, каким образом ресинтезированные липиды попадают из энтероцитов в кровь.

55. Перечислите пути использования активной уксусной кислоты. Напишите реакции биосинтеза высших жирных кислот. Какие вещества необходимы для этого процесса? Опишите особенности строения синтазы жирных кислот. Объясните роль путей обмена глюкозы в синтезе жирных кислот. Регуляция биосинтеза.

56. Что такое процесс трансаминирования, в чем его значение? Какие ферменты осуществляют этот процесс? Напишите химизм реакции трансаминирования между  $\alpha$ -кетоглутаровой и аспарагиновой кислотами, укажите фермент, кофермент. Для чего используется определение активности этого фермента в медицинской практике?

57. Какой продукт обмена аминокислот может быть причастен к возникновению аллергических реакций? Какой еще биологической активностью он обладает? Напишите реакцию его образования, укажите фермент, кофермент. Приведите примеры (не менее 3) образования других биогенных аминов, опишите их биологическую роль. Как обезвреживаются эти соединения в организме?

58. Напишите тетра nucleотид (фрагмент первичной структуры РНК). Опишите пространственную структуру РНК. Укажите виды РНК, их распределение в клетке и биологические функции. Назовите исходные субстраты для синтеза нуклеотидов *de novo* (источники атомов для пуринового и пиримидинового ядра, источники пентоз). Роль витаминов (не менее 3-х) в синтезе пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

59. Дайте определение трансляции, назовите этапы. В чем заключается этап рекогниции в трансляции? Напишите химические реакции этого этапа. Охарактеризуйте генетический код и его свойства. Объясните адапторную функцию тРНК.

60. Минералокортикоиды. Химическая природа, синтез, механизм действия, влияние на метаболизм. Опишите особенности строения и функционирования внутриклеточных рецепторов к гормонам. Приведите примеры лекарственных препаратов - антагонистов альдостерона.

61. Йод, источники, суточная потребность. Опишите механизм поступления йода в тиреоцит и его включение в состав гормонов щитовидной железы. Напишите формулы йодтиронинов. Опишите явления, наблюдаемые при гипои гиперфункции щитовидной железы.

62. Витамин В1. Строение и свойства. Участие в построении коферментов. Роль в обмене веществ. Явления недостаточности. Пищевые источники. Суточная потребность.

63. Опишите функции печени и решите задачу: При лабораторном обследовании больного желтухой получены следующие данные: общее содержание в сыворотке крови билирубина – 50 мкмоль/л, прямого билирубина – 35 мкмоль/л; в моче присутствует прямой билирубин, а уробилин и стеркобилин отсутствуют. Какой вид желтухи у данного больного? Обоснуйте свой ответ.

64. Что понимают под гемостазом? Какие механизмы гемостаза Вам известны? Назовите три основных структурно-функциональных компонента гемостаза. Перечислите наиболее значимые естественные антикоагулянты и поясните механизм их действия. Приведите примеры искусственных антикоагулянтов.

65. Конъюгация как механизм обезвреживания веществ. Какие виды конъюгации Вам известны? Укажите ферменты и метаболиты, используемые для конъюгации. Запишите образование O – и N – глюкуронидов на примере салициловой кислоты, сульфаниламида и пара-аминосалициловой кислоты (ПАСК). Приведите пример пептидной конъюгации.

66. Охарактеризуйте процесс декарбоксилирования аминокислот, ферменты, коферменты. Какова биологическая роль продуктов декарбоксилирования 38 аминокислот? Как происходит обезвреживание биогенных аминов в организме? 2. Азотистый баланс, виды. Почему при недостаточном (или неполноценном) белковом питании у человека развивается отрицательный азотистый баланс? Оцените азотистый баланс у человека при условии: общий азот мочи - 18 г, белок пищи - 80 г. Когда поступление белков с пищей можно считать достаточным? Какую информацию дает измерение коэффициента изнашивания?

67. Напишите тетрауклеотид (фрагмент молекулы ДНК), укажите какое из азотистых оснований характерно только для ДНК. Опишите пространственную структуру ДНК, покажите на примере комплементарных азотистых оснований образование водородных связей, стабилизирующих вторичную структуру ДНК.

68. Изобразите схематически пути ресинтеза нуклеотидов из продуктов распада нуклеиновых кислот (азотистых оснований и нуклеозидов). Роль этого процесса для отдельных тканей. Использование азотистых оснований, нуклеозидов, нуклеотидов в качестве лекарственных препаратов.

69. Какие Вы знаете способы искусственного размножения ДНК? Опишите их принцип. Для чего их можно использовать в медицинской практике?

70. Понятие «рецептор гормона». Классификация рецепторов. Значение G-белков в механизме действия гормонов. Схема работы тримерного G-белка.

71. Биотин. Строение и свойства, коферментная форма. Биологическая роль. Комплекс биотин-авидин. Явления недостаточности. Пищевые источники. Суточная потребность.

72. Гемокоагуляция (определение, фазы, продолжительность фаз). В чём физиологический смысл каскадного механизма гемокоагуляции? На каких каталитических поверхностях происходит каскад реакций гемокоагуляции? Назовите физиологические ингибиторы плазмина.

73. Охарактеризуйте роль печени в углеводном, белковом и липидном обмене. Решите задачу: Больному с жировой инфильтрацией печени назначена растительно-молочная диета. Дефицит каких веществ восполняют рекомендованные продукты?

74. Опишите процесс микросомального окисления и его значение в метаболизме лекарственных соединений. Напишите реакции гидроксилирования салициловой кислоты и сульфаниламидов. Какие вы знаете индукторы системы цитохрома P450, назовите их. Как возраст, пол и факторы внешней среды влияют на обезвреживание ксенобиотиков.

75. Тотальный и ограниченный протеолиз. Биологическая роль. Дайте общую характеристику протеолитических ферментов (место действия, рН оптимум, механизм активации, субстратная специфичность).

76. Опишите источники образования аммиака в организме и способы его обезвреживания. В какой форме доставляется аммиак в печень и почки? Напишите а) реакции образования транспортных форм, б) реакцию высвобождения аммиака из транспортной формы, укажите ферменты. Значение определения уровня мочевины в крови в клинической практике, нормальные величины.

77. Охарактеризуйте синтез пиримидиновых нуклеотидов. Укажите субстраты, ключевой фермент синтеза, основные промежуточные продукты. Напишите формулу УМФ. Оротат калия как лекарственный препарат.

78. Особенности первичной и вторичной структуры ДНК и РНК. Какие связи стабилизируют вторичную структуру ДНК? Изобразите связь между двумя нуклеотидами (по Вашему выбору) в составе одной полинуклеотидной цепи.

79. Опишите стадии инициации, элонгации, терминации синтеза полипептидной цепи. Назовите антибиотики – ингибиторы трансляции, объясните их молекулярный механизм действия.

80. Нуклеотиды, их строение и роль в клетке. Напишите формулу цАМФ. Опишите механизм передачи гормонального сигнала с участием цАМФ. Какой фермент катализирует образование этого вторичного посредника? Приведите примеры активаторов и ингибиторов фосфодиэстеразы.