

Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВПО
«Иркутская государственная сельскохозяйственная академия»

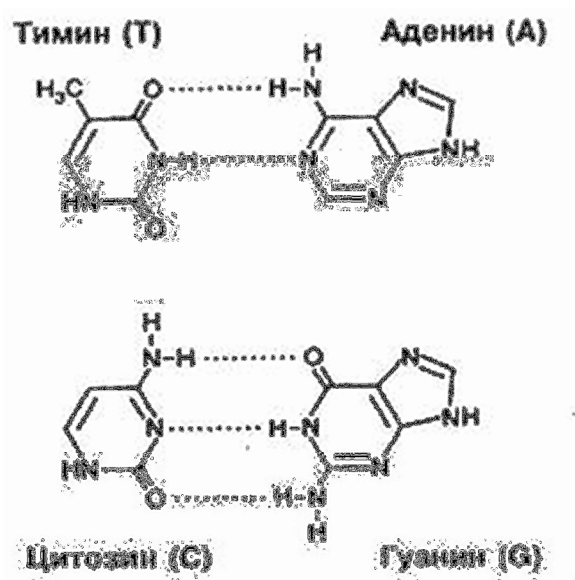
Технологический факультет

Кафедра биологии

Бутина Н.А.
Каюкова С.Н.

БИОХИМИЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Методические указания по изучению дисциплины
и задания для контрольной работы для студентов,
обучающихся по направлению 020201.65 – Биология



Чита – 2012

УДК

Рекомендовано к печати научно-методическим советом технологического факультета Забайкальского аграрного института протокол № от 09.04.2012 г.

Методические указания составили:

ст. преподаватель, к.б.н. Н.А. Бутина

ст. преподаватель, к.б.н. С.Н. Каюкова;

Рецензенты: Л.В. Кирик – к.т.н., доцент кафедры химии Забайкальского государственного университета.

Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы предназначены для студентов, обучающихся по специальности 020201.65 - Биология.

Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы предназначены для студентов, обучающихся по направлению 020201.65 - Биология / Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВПО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия»; сост. Н.А. Бутина, С.Н. Каюкова. - Чита, 2012. 20 с.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по изучению дисциплины «Биохимия и молекулярная биология» и задания для контрольной работы предназначены для студентов, обучающихся по заочной форме обучения по направлению 020400.62 – Биология.

Курс биохимии и молекулярной биологии следует изучать в последовательности, указанной в настоящих методических указаниях.

Представленные методические указания составлены в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта №89ЕН/СП от 10 марта 2000 года, примерной программой по дисциплине.

РАЗДЕЛ I

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование теоретических и практических знаний о строении, свойствах и биологической роли основных веществ растительной и животной клетки, о сущности биологических процессов, протекающих в живых системах.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ и методов биологической химии и молекулярной биологии;
- освоение практических навыков работы с химическими приборами и реактивами;
- развитие навыков и приемов химического эксперимента;

Курс «Биохимия и молекулярная биология» является основой в подготовке студентов-биологов для изучения ряда дисциплин биологического цикла. Предполагает дать студентам фундаментальные понятия о строении, свойствах и биологической роли и основных веществ клетки, о сущности химических процессов, в том числе и тех, которые лежат в основе различных функций биологических систем.

1.2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Основные требования к уровню освоения содержания дисциплины «Биохимия и молекулярная биология» изложены в Государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования № от года.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- структуру и свойства белков;
- структуру и свойства нуклеиновых кислот;
- структуру и свойства углеводов;
- пути биосинтеза макромолекул;
- принципы регуляции метаболизма.

уметь:

- пользоваться химическими реактивами;
- проводить химические реакции, делать выводы, составлять уравнения химических реакций;
- решать задачи;
- пользоваться литературой

1.3. Распределение учебного времени на изучение дисциплины

Согласно учебному плану направления 020400.62 – Биология на втором курсе студент изучает дисциплину «Биохимия и молекулярная биология», выполняет одну контрольную работу, в конце изучения дисциплины предусмотрен экзамен.

Вид учебной нагрузки	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	
в т.ч. аудиторные занятия:	
- лекции	8
- лабораторно-практические	6
самостоятельная работа	
Итоговый контроль	экзамен

Примерный тематический план лекций и лабораторно-практических занятий по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология»

№ п/п	Содержание занятий	Количество часов по видам занятий		
		лекции	ЛПЗ	СРС
1	Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков.	2	2	
2	Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства.	2		
3	Углеводы. Классификация. Биологические функции. Обмен углеводов.	2	2	
4	Липиды. Классификация. Структура, свойства и функции в организме. Обмен липидов. Биологическое окисление.	2	2	
ИТОГО:		8	6	
Экзамен				

1.4. Библиографический список

Основная литература:

1. Комов, В.П. Биохимия / В.П. Комов, В.Н. Шведова.– М.: Дрофа, 2004.-639с.
2. Биологическая химия / под ред. Н.И. Ковалевской.- М.: Академия, 2005.-256с.
3. Белясова, Н.А. Биохимия и молекулярная биология / Н.А. Белясова. - Минск: Книжный дом, 2004. - 415с.
4. Коничев, А.С., Севастьянова, Г.Н. Молекулярная биология / А.С. Коничев, Г.Н. Севастьянова. – М.: Академия, 2005.- 400 с.
5. Кнорре, Д.Г., Мызина, С.Д. Биологическая химия / Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина. - М.: Высш.шк., 1998. – 479 с.

Дополнительная литература:

1. Марри, Р. Биохимия человека: в 2 т. / Р. Марри, Д. Греннер., П. Мейес, В. Родуэлл. - М.: Мир, 1993.
2. Структура и функция нуклеиновых кислот/под ред. А.С. Спирина.– М.: Высшая шк., 1990. – 303 с.
3. Филлипович, Ю.Б. Основы биохимии / Ю.Б. Филлипович.– М.: Высшая шк., 1985. – 503 с.
4. Кретович, В.Л. Биохимия растений / В.Л. Кретович.- М.: Высшая шк., 1986. – 445 с.
5. Тюкавкина, Н.А., Бауков, Ю. Биоорганическая химия / Н.А. Тюкавкина, Ю. Бауков. – М.: Дрофа, 2004.
6. Щербаков, В.Г. Биохимия / В.Г. Щербаков. – СПб.: ГИОРД, 2003.
7. Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман. – М.: Мир,2000.

РАЗДЕЛ II

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Место биохимии в системе биологических наук. Связь с физиологией человека, животных; физиологией растений, генетикой и т.д. Роль русских ученых в развитии биохимии.

1. Аминокислоты, пептиды, белки

Белки. Биологическая роль. Аминокислотный состав белков и пептидов. Тонкое строение полипептидной цепи. Природные пептиды. Качественное и количественное определение аминокислот в белках. Автоматический анализатор аминокислот. Уровни структурной организации белков, силы стабилизирующие их. Домены в структуре белков. Методы изучения структуры белков.

2. Нуклеиновые кислоты

Химический состав. Нуклеозиды и нуклеотиды. ДНК: физико-химические свойства, уровни структурной организации. Современные представления о строении гена. Структура хроматина. РНК: и-РНК, т-РНК, р-РНК (строение и функции).

3. Углеводы

Общая характеристика, классификация и биологическая роль. Производные углеводов (альдоновые и урановые кислоты, аминопроизводные, гликозиды). Роль углеводов в питании современного человека. Обмен углеводов. Ферментативный гидролиз углеводов.

4. Липиды

Общая характеристика и классификация. Простые липиды. Сложные липиды. Роль липидов в образовании клеточных мембран. Катаболические превращения липидов в процессе переваривания. Окисление жирных кислот. Синтез ВЖК. Биологические мембраны и их функции. Строение биомембран: роль липидов, белков и углеводсодержащих компонентов. Место липидов в современном рационе человека.

5. Ферменты, витамины

Химическая природа ферментов. Строение ферментов. Общие представления о механизме ферментативного катализа. Свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика основных классов ферментов. Изоферменты. Витамины и их биологическая роль. Классификация, номенклатура, структура и свойства, распространение в природе.

6. Общие понятия об обмене веществ

Анаболизм и катаболизм. Законы термодинамики, понятие стандартной свободной энергии. Высоко- и низкоэнергетические фосфаты. АТФ и её роль в энергетических процессах. Место белков в рационе современного человека. Протеолитические ферменты. Пути распада и образования аминокислот. Обезвреживание аммиака. Азотистые небелковые вещества. Алкалоиды, их роль у растений и значение в медицине. Алкалоиды как наркотические вещества. Биосинтез белков. Основные этапы трансляции. Регуляция биосинтеза белка. Распад нуклеиновых кислот, ферменты его обеспечивающие. Распад нуклеотидов, пуриновых и пиримидиновых оснований. Синтез ДНК и РНК. Молекулярные основы репликации ДНК. Принцип комплементарности. Рекомбинация ДНК. Генная инженерия, её задачи и возможности.

7. Регуляция обмена веществ в клетке

Свободное окисление и окислительное фосфорилирование. Цепь переноса электронов (ЦПЭ). Характеристика ферментов ЦПЭ. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Митохондриальное окисление. Роль гормонов в регуляции обмена веществ. Механизм действия гормонов. Функции циклических нуклеотидов в регуляторных реакциях. Обмен веществ как единая система процессов.

РАЗДЕЛ III

ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО БИОХИМИИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

Учебным планом предусмотрено выполнение одной контрольной работы, которая включает все разделы программы по дисциплине.

Подготовку к контрольной работе следует начать с уяснения темы, знакомства с соответствующим разделом или главой учебника. Второй этап – подбор и изучение дополнительной литературы и непосредственно написание самой контрольной работы.

Ответы должны быть изложены четко и ясно, и включать в себя все ключевые моменты по рассматриваемой теме. Следует избегать излишнего употребления мелких частных подробностей, фактического материала, дополнительных объяснений, переписанных из учебников, так как это может привести к потере основной мысли изложения. Ответы на теоретические вопросы нужно сопровождать схемами и таблицами.

При подготовке и оформлении работы студенты должны руководствоваться государственными стандартами и другими нормативными документами, знать фактические достижения и неизученные проблемы в соответствующей отрасли науки, использовать научные положения и разработки отечественных, зарубежных исследователей.

Основными элементами работы в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.
2. Ответы на задания.
3. Список использованной литературы.
4. Приложения.

Контрольная работа должна иметь чёткость построения; логическую последовательность изложения материала; убедительность аргументации; краткость и точность формулировок; конкретность изложения результатов; доказательность выводов; обоснованность предложений и рекомендаций; грамотность текста; аккуратность выполнения.

Работы, оформленные небрежно, с отклонениями от настоящих рекомендаций, к защите *не допускаются*.

Записи необходимо вести четко и разборчиво, писать через одну пустую строчку. Задание приводится с полным условием, и четко выделяется (можно подчеркнуть). На новой строчке записывается ответ. Задачи следует решать в том порядке, в котором они перечислены в номере варианта контрольной работы. В конце контрольной работы приводится список использованной литературы.

Контрольная работа нумеруется по порядку от титульного листа до последней страницы. Нумерация приводится в нижнем правом углу листа.

В тексте работы все слова пишутся полностью, за исключением стандартизованных и общепринятых сокращённых обозначений.

На титульном листе указывается предмет, учебный семестр, номер контрольной работы, фамилия, имя, отчество студента, номер группы, номер зачетной книжки, вариант задания (см. Приложение 1).

Рекомендуемая литература оформляется согласно ГОСТ (см. приложение 2).

1. Биохимия как наука о веществах, входящих в состав живой природы, и их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений. Роль и место биохимии в системе естественных наук.

2. Молекулярная биология как наука. Роль и место современной молекулярной биологии в системе естественных наук.

3. Аминокислотный состав белков. Качественное и количественное определение аминокислотного состава белков. Классификация аминокислот (α -аминокислоты, их строение и биологическая роль), заменимые и незаменимые аминокислоты и их применение.

4. Физические, химические, оптические свойства аминокислот.

5. Пептиды: методы синтеза, свойства, природные пептиды (глутатион, карнозин, окситоцин, вазопрессин). Полипептидная теория строения белка и ее доказательства.

6. Строение белковой молекулы. Первичная структура. Характеристика первичной структуры А- и В-цепей инсулина. Связь первичной структуры и функции белков. Вторичная структура белков. Понятие об α - и β -конформациях полипептидной цепи.

7. Третичная структура белков. Самоорганизация третичной структуры белковой молекулы. Силы, стабилизирующие третичную структуру белка. Структура миоглобина.

8. Четвертичная структура белка. Протомеры и мультимеры. Строение гемоглобина.

9. Денатурация и ренатурация белка. Понятие о нативном белке. Номенклатура и классификация белков. Характеристика простых и сложных белков.

10. На примере аспарагиновой кислоты покажите амфотерность аминокислот.

11. Напишите структурные формулы всех возможных трипептидов, в состав которых входят аланин, глутамин и тирозин. Назовите трипептиды.

12. Укажите типы взаимодействий между боковыми радикалами аминокислотных остатков: а) тир, глу; б) цис, цис; в) гис, асп.

13. Укажите типы взаимодействий, возникающих между фрагментами полипептидной цепи при формировании третичной структуры: а) -цис-ала-тир-цис-иле-глю-; б) -глю-асн-сер-лиз-тре-асп-.

14. Напишите уравнение реакций взаимодействия изолейцина: а) с гидроксидом калия, б) с серной кислотой, в) с пятихлористым фосфором, г) с уксусным альдегидом, д) с хлористым ацетилом.

15. Напишите и назовите формулы трипептидов, которые могут быть получены из аминокислот фенилаланина, глутамина и глицина.

16. Дипептид изолейцилгистидин способен активировать белковый синтез. Напишите формулу этого пептида.

17. Дипептид карнозин (\square -аланилгистидин) принимает участие в биохимических процессах, протекающих в мышечной ткани. Он восстанавливает работоспособность утомленного изолированного мышечного препарата, стабилизируют активность многих ферментов. Напишите формулу этого пептида.

18. Дан пептид арг-лиз-сер-асп.

а) Около каждой аминокислоты укажите заряд её радикала (0,+,-) при рН 7,0; определите область рН ($> 7,0$; $< 7,0$; $= 7,0$), в которой лежит ИЭТ данного пептида.

б) Что происходит с пептидом в электрическом поле при рН 7,0: движение к аноду, к катоду или остается на старте?

в) Как изменится заряд пептида, если аминокислоту лиз заменить на лей? Изменится ли и, если да, то каким образом его движение в электрическом поле?

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

20. Дан пептид арг-лиз-асп-сер.

а) Около каждой аминокислоты укажите заряд её радикала (0,+,-) при рН 7,0; определите область рН (> 7,0;<7,0; =7,0), в которой лежит ИЭТ данного пептида.

б) Что происходит с пептидом в электрическом поле при рН 7,0: движение к аноду, к катоду или остается на старте?

в) Как изменится заряд пептида, если аминокислоту лиз заменить на лей? Изменится ли и, если да, то каким образом его движение в электрическом поле?

21. Разные уровни структурной организации белков стабилизированы определенными типами связей; подберите каждому пронумерованному типу связей буквенный ответ:

1. Связь между α -амино- и α -карбоксильными группами аминокислот.

А. Первичная структура.

2. Связь между радикалами цистеина.

В. Вторичная структура.

3. Водородные связи между пептидными группировками.

С. Третичная структура.

4. Водородные связи между радикалами аминокислот.

5. Гидрофобные взаимодействия радикалов аминокислот.

6. Связь между карбоксильными и аминогруппами радикалов аминокислот

22. Укажите направления движения (к катоду, аноду или остается на старте) перечисленных ниже пептидов: а) при рН 3,0; б) при рН 10,0

1) лиз-гли-ала-гли

2) лиз-гли-ала-глу

3) гис-гли-ала-глу

23. Укажите направления движения (к катоду, аноду или остается на старте) перечисленных ниже пептидов: а) при рН 3,0; б) при рН 10,0

1) глу-гли-ала-глу

2) гли-гли-ала-лиз

3) сер-ала-лей-лиз

24. Как изменится электрофоретическая подвижность пептида вал-цис-арг-иле-лиз-ала при рН 7,0, если а) арг заменить на асп, б) вал заменить на гис?

25. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот: характеристика азотистых оснований и углеводов. Сравнительная характеристика ДНК и РНК.

26. ДНК. Нуклеотидный состав. Правила Е. Чаргаффа. Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК и силы ее стабилизирующие. Принципы комплементарности и его реализация в структуре ДНК. Третичная структура ДНК. Структура хроматина ядра и хромосомы.

27. РНК, их классификация и биологическая роль.

28. Характеристика и-РНК. Генетический код и его свойства. Особенности бактериальных и-РНК и и-РНК высших организмов; и-РНК матрица для синтеза белков. Гетероядерная РНК - предшественник и-РНК.

29. Современные представления о структуре гена. Генетическая инженерия, задачи и перспективы. Схема молекулярного клонирования.

30. Из перечисленных ниже пар азотистых оснований выберите комплементарные пары, обеспечивающие формирование вторичной структуры ДНК и РНК.

А-У А

Характерно для ДНК

А-Т В

Г-Ц С

Ц-А

У-Г Д

У-Т

Характерно для РНК

Характерно для обеих нуклеиновых кислот

Не характерно ни для одной кислоты

31. Напишите формулы динуклеотидов следующего строения:

1) 5/- У - А; 2) 5/ - дГ - дТ.

32. Участок правой цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: АЦААТААААГТТГЦЦЦ.

1) Какова первичная структура фрагмента белка, соответствующего такой генетической информации?

2) Какой станет первичная структура синтезируемого белка, если в этой цепи ДНК выпадает восьмой нуклеотид?

33. Часть молекулы белка имеет структуру: ала-цис-лей-лиз-тир. Каков состав антикодонов т-РНК, участвующих в биосинтезе этого белка?

34. Напишите формулы динуклеотидов следующего строения:

1) 5/-А-У; 2) 5/-дТ-дГ.

35. Укажите, какие из перечисленных пар оснований А-Т, А-Ц, А-У, Г-Ц, Г-А способны сочетаться водородными связями. Напишите структурные формулы комплементарных пар оснований и покажите образование между ними водородных связей.

36. Напишите последовательность нуклеотидов в обеих цепях фрагмента ДНК если известно, что первичная структура фрагмента кодируемого белка соответствует: ала-тре-лиз-асп-сер-гли-глу-асп.

37. Участок правой цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГГГЦАГАААЦЦЦЦ.

1) Какова первичная структура фрагмента белка, соответствующего такой генетической информации?

2) Какой станет первичная структура синтезируемого белка, если в этой цепи ДНК выпадает второй нуклеотид?

38. Напишите последовательность нуклеотидов в одной цепочке фрагмента ДНК, если известно, что первичная структура фрагмента кодируемого белка соответствует: гли-ала-три-сер-вал-асп-тре.

39. Участок правой цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГТТААЦАТГЦЦААТГТ

1). Какова первичная структура фрагмента белка, соответствующего такой генетической информации?

2). Какой станет первичная структура синтезируемого белка, если в этой цепи ДНК выпадает десятый нуклеотид?

40. Изобразите фрагмент цепочки ДНК состава АфТфЦфГф. Каков состав комплементарной ей цепи РНК?

41. Изобразите фрагмент цепочки ДНК состава ТфАфГфЦф. Каков состав комплементарной ей цепи РНК?

42. Участок правой цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГТТГЦЦЦАЦААТАААА.

1) Какова первичная структура фрагмента белка, соответствующего такой генетической информации?

2) Какой станет первичная структура синтезируемого белка, если в этой цепи ДНК выпадает второй нуклеотид?

43. Участок правой цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: АГТТТААААГАЦАЦЦЦ.

- 1) Какова первичная структура фрагмента белка, соответствующего такой генетической информации?
- 2) Какой станет первичная структура синтезируемого белка, если в этой цепи ДНК выпадает пятый нуклеотид?
44. Изобразите фрагмент цепочки нуклеиновой кислоты -фЦфУфАфГф-. Напишите какую последовательность имеет комплементарная ей цепочка.
45. Напишите формулы тимина (в лактим-лактамной форме), гуанозин-3'-фосфата, 1-метилцитозина. Возможна ли для последнего соединения лактим-лактамная таутомерия?
46. Напишите таутомерные формы оснований: гуанина, 5-оксиметилцитозина.
47. Напишите таутомерные формы оснований: 5-метилурацила, N₂-диметилгуанина.
48. **Строение основных компонентов мононуклеотидов.**
49. Общая характеристика углеводов и их классификация. Моносахариды и их свойства. Производные углеводов: альдоновые и урановые кислоты, спирты, аминопроизводные, гликозиды.
50. Химические свойства моносахаридов.
51. Сложные углеводы: ди- и полисахариды. Характеристика основных представителей. Запасная и структурная функция полисахаридов. Пектины.
52. Напишите структурные формулы: рибозо-5-фосфата, глюкозо-6-фосфата, фруктозо-1,6-дифосфата.
53. Напишите структурные формулы рибозо-5-фосфата, ксилулозо-5-фосфата, глюкозо-6-фосфата, галактозо-1-фосфата, фруктозо-1,6-дифосфата.
54. Покажите строение различных фракций крахмала - амилозы и амилопектина. В чем их отличие?
55. В эксперименте к раствору, содержащему крахмал, сахарозу, лактозу, добавили ферменты, экстрагированные из клеток слизистой тонкого кишечника, и инкубировали в оптимальных условиях. Напишите схемы реакций, которые могут произойти в данном опыте. Укажите ферменты.
56. Напишите структурные формулы: крахмала, хитина, гиалуроновой кислоты, гепарина.
57. Напишите уравнение гидролиза клетчатки под влиянием фермента целлюлазы.
58. На этапе перехода фруктозо-1,6-дифосфата во фруктозо-6-фосфат, путем обращения дихотомического распада углеводов при их синтезе, действует особый фермент – фруктозо-1,6-дифосфатаза. Напишите уравнение реакции.
59. Гликопротеины в качестве небелковой части содержат углеводы. В продуктах гидролиза гликопротеинов находят маннозу, галактозу, глюкозу, уксусную кислоту и аминокислоты. Напишите формулы продуктов гидролиза углеводной части гликопротеинов, названных в условии задачи.
60. Напишите уравнения реакций гидролиза мальтозы.
61. **Составьте схему реакции гидролиза крахмала при воздействии β-амилазы.**
62. Общая характеристика и классификация липидов. Жиры: их состав, физические и химические свойства. Жирные кислоты.
63. Воска и стериды. Состав и биологическое значение.
64. Характеристика фосфо- и гликолипидов. Их биологическая роль.
65. Биомембраны. Роль липидов, белков и углеродсодержащих соединений в организации мембран.
66. Напишите структурные формулы: тристеарина, олеодипальмитина, холестерина.
67. Напишите структурные формулы: тестостерона, лецитина, цереброна

68. Под влиянием щелочи, а в организме при действии фермента липазы происходит ступенчатое расщепление триглицеридов на глицерин и жирные кислоты. Напишите уравнения реакций расщепления триглицеридов: пальмитостеароолеина.
69. Под влиянием щелочи, а в организме при действии фермента липазы происходит ступенчатое расщепление триглицеридов на глицерин и жирные кислоты. Напишите уравнения реакций расщепления диолеостеарина.
70. На чем основан метод определения степени ненасыщенности жиров? Напишите реакцию взаимодействия ненасыщенных жирных кислот с йодом.
71. Объясните роль холестерина в организме человека и животных. Что происходит с холестерином при его избыточном поступлении в организм с пищей?
72. Почему сливочное масло быстро портится (прогоркает) при хранении на воздухе при комнатной температуре, тогда как свойства твердых жиров типа маргарина в аналогичных условиях меняются мало?
73. Произрастающие в засушливых районах суккуленты обычно покрыты восковым налетом. Как это способствует выживанию растений?
74. Напишите уравнения реакции окисления стеариновой кислоты по α -углеродному атому. Назовите ферменты, катализирующие этот двух стадийный процесс.
75. Витамины. Роль витаминов в питании человека и животных.
76. Классификация и номенклатура витаминов.
77. Жирорастворимые витамины. Витамины А, Д, Е, К, Q, F их физиологическая роль. Витамерия.
78. Водорастворимые витамины. Их роль в обмене веществ, связь с ферментами. Витамины В1, В2, В3, РР, В6, С; химическая природа, участие в физиологических процессах.
79. Ферменты - биокатализаторы. Черты сходства и различия в действии ферментов и катализаторов небелковой природы. Строение ферментов. Механизм действия ферментов.
80. Мономерная и мультимерная структура молекул ферментов. Мультиэнзимные комплексы ферментов. Изозимы.
81. Свойства ферментов: термолабильность, зависимость активности от значения рН среды, специфичность действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.
82. Номенклатура и классификация ферментов. Оксидоредуктазы. Цитохромная система. Трансферазы.
83. Кофакторы ферментов, химическая природа.
84. Гидролазы. Пептидгидролазы. Лиазы и изомеразы. Характеристика и представители. Характеристика класса лигаз. Локализация ферментов в клетке. Практическое использование ферментов.
85. Строение активного центра ферментов.
86. Гормоны. Номенклатура и классификация.
87. Пептидные гормоны. Характеристика важнейших представителей. Механизм действия пептидных гормонов.
88. Стероидные гормоны, свойства, функции и механизм действия.
89. Напишите структурные формулы: витамина В₁, В₃ и В₆
90. Напишите структурные формулы: НАД и НАДФ в окисленной и восстановленной форме;
91. К какому из классов следует отнести ферменты, ускоряющие превращения:
- 1) Аланин + 2-оксоглутарат \rightarrow глутамат + пируват
 - 2) Малат + НАД⁺ \rightarrow оксалоацетат + НАДН + Н⁺. Напишите соответствующие уравнения реакций с использованием структурных формул.

92. Напишите уравнения реакций (с использованием структурных формул субстратов) и определите класс ферментов, которые участвуют в следующих превращениях:

- 1) аденозин + $H_2O \rightarrow$ аденин + рибоза
- 2) АМФ + $H_2O \rightarrow$ аденозин + H_3PO_4
- 3) аденозин + $H_3PO_4 \rightarrow$ аденин + β -D-рибофуранозо-1-фосфат

93. Напишите уравнения реакций (с использованием структурных формул субстратов) и определите класс ферментов, которые участвуют в следующих превращениях:

- 1) аденозин + $H_2O \rightarrow$ инозит + NH_3
- 2) глутаминовая кислота \rightarrow γ -аминомасляная кислота
- 3) $NH_3 + CO_2 + АТФ \rightarrow$ АДФ + карбамоилфосфат

94. Напишите уравнения реакций (с использованием структурных формул субстратов) и определите класс ферментов, которые участвуют в следующих превращениях:

- 1) $NH_3 + CO_2 + АТФ \rightarrow$ АДФ + карбамоилфосфат
- 2) ПВК \rightarrow CO_2 ацетальдегид
- 3) ПВК + $CO_2 + АТФ \rightarrow$ ЩОК + АДФ + H_3PO_4

95. К какому из классов следует отнести ферменты, ускоряющие превращения:

- 1) аспартат + пируват \rightarrow аланин + оксалоацетат
- 2) Сукцинат + ФАД \rightarrow фумарат + ФАД· H_2 .

Напишите соответствующие уравнения реакций с использованием структурных формул.

96. Кофермент ФАД образуется в результате соединения ФМН с АМФ. Напишите уравнение реакции **образования ФАД**.

97. Общее понятие об обмене веществ и энергии в организме. Анаболизм и катаболизм. Макроэргические соединения и макроэргические связи. Важнейшие представители макроэргических соединений (АТФ, креатин- и аргининфосфат). Пути образования АТФ и других макроэргических соединений.

98. Распад нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) до свободных нуклеотидов. Основные ферменты катализирующие эти процессы. Деструкции нуклеотидов, конечные продукты распада и их дальнейшая судьба. Распад пиримидиновых и пуриновых оснований.

99. Полуконсервативный механизм биосинтеза ДНК (современное представление). Ферменты, обеспечивающие этот процесс.

100. Общее представление о биосинтезе РНК. Транскрипция у прокариот. Особенности транскрипции у эукариот.

101. Общая схема распада белков в организме. Ферменты, обеспечивающие этот процесс. Метаболизм аминокислот. Преобразование аминокислот по NH_2 - и $HOOC$ -группам и радикалу. Конечные продукты распада аминокислот.

102. Матричная теория биосинтеза белков. Подготовительные процессы, предшествующие сборке полипептидной цепи в рибосоме. Строение рибосомы. Основные этапы рибосомального пути синтеза белка.

103. Обмен углеводов. Пути распада поли- и олигосахаридов. Ферменты, обеспечивающие эти процессы.

104. Обмен глюкозо-6-фосфата. Гликолиз. Биологический смысл.

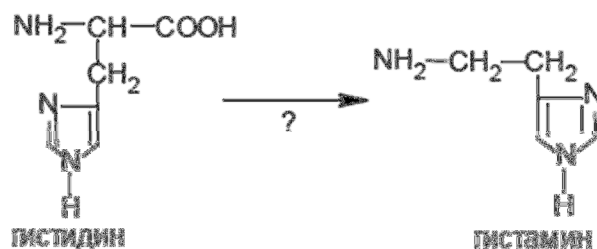
105. Гликогенолиз и его отличие от гликолиза.

106. Химизм спиртового брожения. Понятие о молочнокислом брожении.

107. Обмен пировиноградной кислоты. Цикл лимонной кислоты. Энергетика процесса.

108. Пентозофосфатный путь расщепления глюкозы и его биологическая роль.

109. Механизм первичного биосинтеза углеводов в процессе фото- и хемосинтеза. Энергетическое обеспечение.
110. Распад триглицеридов. Ферменты, регулирующие процесс.
111. Понятие «биологическое окисление». Свободное окисление и окисление, сопряженное с фосфорилированием.
112. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата (примеры).
113. Окислительное фосфорилирование на уровне электроннотранспортной цепи (ЭТЦ). Характеристика ферментов дыхательной цепи митохондрий.
114. Строение АТФ-синтетазы. Синтез АТФ при ее участии.
115. Биосинтез ВЖК. Строение и механизм действия синтетазы ВЖК.
116. Напишите уравнения реакций:
- 1,3-дифосфоглицерат + АДФ = 3-фосфоглицерат + АТФ
 - Фен + НАДФН + H⁺ + O₂ = Тир + НАДФ⁺ + H₂O
117. Напишите уравнения реакций:
- Ала + т-РНК + АТФ = Ала-т-РНК + АМФ + ФФ.
 - Ацетил-КоА + CO₂ + АТФ = малонил-КоА + АДФ + H₃PO₄
118. Какой продукт, кроме гистамина, образуется в ходе реакции. Назовите фермент, его класс и подкласс.



119. Напишите уравнения реакций:
- Фосфодиоксиацетон = фосфоглицериновый альдегид
 - Триацилглицерин + H₂O = глицерин + жирная кислота
 - Фруктозо-1,6-дифосфат = диоксиацетонфосфат + глицеральдегидфосфат
120. Напишите соответствующие уравнения реакций с использованием структурных формул:
- Треонин → глицин + ацетальальдегид
 - Пируват + CO₂ + АТФ → ЩУК + АДФ + H₃PO₄
121. Напишите соответствующие уравнения реакций с использованием структурных формул:
- Мочевина + H₂O → аммиак + углекислый газ
 - Глюкозо-6-фосфат → фруктозо-6-фосфат
122. Покажите в виде схемы окислительно-восстановительные процессы, осуществляемые системой дыхательных ферментов. Дайте соответствующие пояснения.
123. Напишите соответствующие уравнения реакций с использованием структурных формул:
- Аденозин + H₂O → аденин + рибоза
 - Сукцинат + ФАД → фумарат + ФАД·H₂.
124. Установите сходство и различие между фосфороллизом и гидролизом. Напишите соответствующие уравнения реакций.
125. Составьте суммарное уравнение гликолиза.
126. Напишите соответствующие уравнения реакций с использованием структурных формул:
- Треонин → глицин + ацетальальдегид
 - Пируват + CO₂ + АТФ → ЩУК + АДФ + H₃PO₄

127. Напишите соответствующие уравнения реакций с использованием структурных формул:

1) Аденозин + $H_2O \rightarrow$ аденин + рибоза

2) Сукцинат + ФАД \rightarrow фумарат + ФАД· H_2 .

128. Взаимосвязь обмена веществ в организме. Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и белков, нуклеиновых кислот и углеводов, нуклеиновых кислот и липидов.

129. Уровни регуляции жизненных процессов в живой природе, метаболический и оперонный.

130. Клеточный, организменный, популяционный уровни регуляции процессов жизнедеятельности.

131. Взаимосвязь белкового и углеводного обмена, обмена белков и липидов, обмена углеводов и липидов.

132. Общие понятия о трех этапах катаболизма и их биологическое значение.

133. Биологическое окисление (тканевое дыхание). Оксидоредуктазы.

134. Различные пути участия кислорода в метаболизме.

135. Биоэнергетика. Окислительное и субстратное фосфорилирование.

136. Ферментативная цепь транспорта электронов внутренней мембраны митохондрий. Роль витаминов.

137. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Роль витаминов в функционировании мультиферментного комплекса.

138. Цикл трикарбоновых кислот, его ключевые ферменты, биологическая роль.

139. Микросомальная система окисления ксенобиотиков.

140. Активные формы кислорода. Источники образования и роль в метаболических процессах.

141. Краткая характеристика ферментативных и неферментативных звеньев антиоксидантной защиты клетки.

142.

ГЛОССАРИЙ

Авитаминоз — нарушения, вызванные полным отсутствием витамина.

Активный центр фермента — совокупность каталитического и субстратного центров фермента.

Аллостерический центр фермента — участок белковой молекулы фермента, при присоединении к которому какого-либо низкомолекулярного вещества изменяется активность фермента.

Альдозы — моносахариды, в состав которых входит несколько гидроксильных и одна альдегидная группа.

Амфотерность — проявление двойственных свойств (и кислоты, и основания).

Анатомический распад — сложный циклический ферментативный процесс окислительного расщепления глюкозы.

Апофермент — белковая часть сложного фермента.

Белки — высокомолекулярные азотсодержащие вещества, состоящие из аминокислот, связанных между собой пептидными связями.

Витамеры — близкие по химической структуре соединения, обладающие одинаковыми биологическими свойствами.

Витамины — группа разнообразных по структуре органических веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма, синтез которых в организме отсутствует или ограничен.

Вторичная структура белка — способ укладки полипептидной цепи в упорядоченную структуру.

Гипервитаминоз — нарушения в организме, вызванные избыточным накоплением витамина.

Гиповитаминоз — нарушения, вызванные частичным недостатком витамина.

Гликогеногенез — биосинтез гликогена.

Гликогенолиз — процесс распада гликогена.

Гликолиз — процесс распада глюкозы в анаэробных условиях, конечным продуктом которого является молочная кислота.

Глюконеогенез — синтез глюкозы из неуглеводных источников.

Жиры (триглицериды) — сложные эфиры высших жирных кислот (ВЖК) и трехатомного спирта глицерина.

Заменимые аминокислоты — аминокислоты, синтезируемые в организме в достаточном количестве.

Изоэлектрическая точка аминокислоты (белка) — значение рН-среды, при котором заряд аминокислоты (белка) равен нулю.

Каталитический центр фермента — участок фермента, отвечающий за катализ. Для простых ферментов — это уникальное сочетание аминокислотных остатков, стоящих на разных участках полипептидной цепи; для сложного фермента — это кофермент.

Кетозы — моносахариды, в состав которых входит несколько гидроксильных и одна кето-группа.

Кетонемия — состояние организма, при котором происходит избыточное накопление кетоновых тел.

Кетоновые тела — продукты обмена ацетил-КоА; к ним относятся ацетоуксусная и β -оксимасляная кислоты, ацетон.

Кетонурия — состояние организма, при котором происходит выделение кетоновых тел с мочой.

Кофермент — небелковая составляющая сложного фермента, отвечающая за катализ.

Липиды — природные неполярные соединения, нерастворимые в воде, но растворимые в неполярных растворителях.

Липолиз — гидролитическое расщепление жиров.

Моносахариды (простые углеводы) — углеводы, не подвергающиеся гидролизу.

Нативный белок — белок, обладающий определенной биологической активностью.

Незаменимые аминокислоты — аминокислоты, не синтезируемые в организме, а поступающие в него с пищей.

Нуклеиновые кислоты – высокомолекулярные соединения, характеризующиеся определенным элементарным составом и распадающиеся при гидролизе на пуриновые и пиримидиновые основания, пентозу и фосфорную кислоту.

Олигосахариды (сложные углеводы) — углеводы, в результате гидролиза которых образуются моносахариды.

Первичная структура белка — порядок чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи.

Полисахариды (сложные углеводы) — биополимеры, мономерами которых служат моносахариды.

Стериды — сложные эфиры высших жирных кислот и полициклических спиртов.

Субстрат — вещество, подвергающееся ферментативному воздействию.

Субстратный центр фермента — участок полипептидной цепи фермента, в котором происходит присоединение субстрата.

Субъединица (или протомер) – единая полипептидная цепь в эпимолекуле (или мультимере).

Третичная структура белка — способ укладки полипептидной цепи в пространстве.

Углеводы — полигидроксикарбонильные соединения и их производные.

Ферменты (энзимы) — биокатализаторы белковой природы.

Фолофермент — сложный (двухкомпонентный) фермент.

Фосфатиды — сложные эфиры ВЖК и глицерина, содержащие остаток фосфорной кислоты и связанное с ней добавочное соединение.

Четвертичная структура белка — структура, состоящая из определенного числа полипептидных цепей, занимающих строго фиксированное положение относительно друг друга, вследствие чего белок обладает той или иной активностью.

Энзимология (ферментология) – раздел биохимии, изучающий ферменты.

Эпимолекула (или мультимер) — белок, обладающий четвертичной структурой.

Варианты контрольных заданий по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология»

Последняя цифра →

Предпоследняя цифра ↓

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1, 60,61, 76,91,106, 132	2,50,71,85, 100,115,128	3,41,66,81,96, 120,124	4,39,61,90,91, 112,134	5,37,71,80, 101,114,128	6,35,70,85,95, 111,126	7,33,61,84,95, 106,121	8,31,74,76,91, 116,131	9,29,66,86, 100,112,126	10,27,61,76, 92,106,122
1	11, 59,62,77, 92,107,133	12,49,72,86, 101,116,127	13,40,67,82, 97,120,125	14,38,62,89, 92,111,135	15,36,72,79, 102,115,129	16,34,69,86, 96,112,127	17,32,62,83, 91,107,122	18,30,73,88, 92,117,132	19,28,67,85, 101,113,127	20,60,65,77, 93,115,123
2	21,58,63, 78,93,108, 134	22,48,73,87, 102,117,126	23,52,68,83, 98,119,126	24,53,63,88, 93,106,121	25,54,73,78, 103,116,130	26,55,68,78, 97,113,128	27,56,63,82, 98,108,123	28,57,72,76, 93,118,133	29,58,68,84, 102,114,128	30,59,66,78, 94,111,124
3	31,57,64, 79,94,109, 135	32,47,74,88, 103,118,125	33,52,69,84, 99,118,127	34,51,70,87, 94,107,122	35,53,75,77, 104,117,131	36,52,67,87, 98,114,129	37,48,64,81, 97,109,124	38,60,71,84, 94,119,134	39,56,69,83, 103,115,129	1,40,62,79, 95,110,125
4	41,56,65, 80,95,110, 134	42,46,75,89, 104,119,124	9,43,70,85, 100,117,128	8,44,69,86,95, 108,123	7,45,74,76, 105,118,132	6,46,66,76,99, 115,130	5,47,65,80, 99,110,125	4,48,70,95, 106,120,135	3,49,70,82, 104,116,130	2,50,63,80,96, 108,126
5	5, 51,66,81, 96,111,133	4, 52,61,76,91, 106,123	10,53,71,86, 101,116,129	11, 54,68,85,96, 109,124	12, 55,75,89,91, 106,121	13, 56,65,88,91, 116,131	14,57,66,79, 100,111,126	15, 58,61,90,94, 107,121	16,59,71,81, 105,117,131	17,60,68,81, 97,107,127
6	1,54,67,82, 97,112,132	2, 45,62,77,92, 107,122	3,26,72,87, 102,115,130	4,24,67,84,97, 110,125	5,23,74,87,92, 107,122	6,22,64,77,92, 117,132	7,21,67,78, 92,112,127	8,20,62,89, 100,108,122	9,19,72,80, 98,118,132	10,18,69,82, 98,106,128
7	11,53,68, 83,98,113, 131	12, 44,63,78,93, 108,121	13,25,73,88, 103,114,131	14,51,66,83, 98,111,126	15,50,73,88, 93,108,123	16,49,63,89, 93,118,133	17,48,68,77, 93,113,128	18,47,63,88, 101,109,123	19,46,73,79, 97,119,133	20,45,70,83, 99,118,129
8	21,52,69, 84,99,114, 130	22,43,64,79, 94,115,122	23,44,74,89, 104,113,132	24,43,65,82, 99,112,127	25,42,72,90, 94,109,124	26,41,62,76, 94,119,134	27,40,69,76, 94,114,129	28,39,64,87, 102,110,124	29,38,74,78, 96,120,135	30,50,71,84, 100,119,130
9	31,51,75, 91,70,106, 129	32,42,65,80, 95,105,123	33,51,75,90, 105,119,133	34,60,64,81, 100,113,135	10,35,71,80, 104,110,125	12,36,61,90, 105,120,135	5,37,75,85,95, 115,130	4,38,65,80, 104,111,125	15,39,75,90, 105,106,121,	11,40,72,85, 95,115,131

