

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Институт экологической и пищевой биотехнологии

БИОХИМИЯ
тестовые задания
для контроля знаний студентов

Новосибирск 2024

УДК 577.1 (07)
ББК 28.072, я7
Б 638

Кафедра технологии и управления качеством сельскохозяйственной продукции

Составители: к.б.н., доцент *Г.В. Вдовина*

Рецензент: к.б.н., доцент *Л.А. Литвина*

Биохимия: тестовые задания для контроля знаний студентов // Новосиб. гос. аграр. ун-т, Институт экологической и пищевой биотехнологии; Г.В. Вдовина. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2024. – 66 с.

Тестовые задания по дисциплине «Биохимия» разработаны для студентов очного и заочного отделений по направлениям подготовки 06.03.01 – Биология, 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения, 19.03.04 – Технология продукции и организация общественного питания, 19.03.01 – Биотехнология, 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Института экологической и пищевой биотехнологии (протокол № 2 от 12.02.2024 г.).

Оглавление

Введение.....	4
Раздел 1. Введение в курс биохимии.....	6
Раздел 2. Химия белков. Аминокислоты.....	11
Раздел 3. Ферменты. Нуклеиновые кислоты.....	15
Раздел 4. Химия углеводов.....	23
Раздел 5. Химия липидов.....	28
Раздел 6. Химия витаминов.....	33
Раздел 7. Обмен веществ. Обмен белков.....	38
Раздел 8. Обмен углеводов.....	43
Раздел 9. Обмен липидов.....	49
Раздел 10. Регуляция обмена веществ в организме.....	55
Раздел 11. Биоэнергетика.....	60
Список рекомендуемой литературы.....	65

Введение

Самое поразительное свойство живых организмов – это их способность к самовоспроизведению. Свойство, которое можно считать сущностью состояния, называемое «жизнью». Для явления жизни необходимо наличие постоянно идущих химических процессов в этих сложных структурах. Поэтому для изучения жизненных явлений вместе с морфологическими науками очень важное значение имеет биохимия. Тестовые задания составлены в соответствии с новыми учебными требованиями, предъявляемыми к изучению дисциплины, и разработаны для проведения текущего и заключительного контроля знаний по биохимии у студентов по направлениям подготовки 06.03.01 – Биология, 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения, 19.03.04 – Технология продукции и организация общественного питания, 19.03.01 – Биотехнология.

По результатам обучения студенты должны знать:

- строение и функции органов пищеварения;
- основы физиологии питания;
- физиологическую роль основных веществ пищи;
- влияние пищевых веществ на состояние органов пищеварения и функции организма;
- пищевую и биологическую ценность продуктов питания;
- требования к составлению рационов питания на предприятиях общественного питания в зависимости от возраста, пола, физиологического состояния, профессиональной деятельности человека;
- основные принципы рационального лечебно-профилактического и диетического питания.

Уметь:

- провести физиологическую оценку состава пищевых продуктов растительного и животного происхождения;
- осуществить контроль за качественным и количественным составом пищевых продуктов во время кулинарной обработки;
- составлять пищевые рационы для различных групп населения на предприятиях общественного питания.

Владеть:

- исследований физиологических функций желудочно-кишечного тракта;
- составления пищевых рационов;
- разработок основ эффективного и безопасного питания.

Тематический план дисциплины

1. Введение в курс биохимии
2. Химия белков. Аминокислоты
3. Ферменты и нуклеиновые кислоты.
4. Химия углеводов.
5. Химия липидов.
6. Химия витаминов
7. Обмен веществ. Обмен белков.
8. Обмен углеводов
9. Обмен липидов.
10. Регуляция обмена веществ в организме.
11. Биоэнергетика

Раздел 1. Введение в курс биохимии

1. Биохимия – это ...

- а) наука о химическом составе живых клеток и организмов, а также о лежащих в основе их жизнедеятельности химических процессах
- б) наука о живых существах и их взаимодействии со средой обитания
- в) наука о сущности живого, жизни в норме и при патологиях, то есть о закономерностях функционирования и регуляции биологических систем разного уровня организации

2. Термин «биохимия» был предложен и введен в научную среду в 1903 году

- а) русский биолог Илья Ильич Мечников
- б) немецким химиком Карлом Нейбергом
- в) англичанином Исааком Ньютоном

3. Что является областью изучения динамической биохимии?

- а) химический состав организмов;
- б) химические процессы, лежащие в основе определенных проявлений жизнедеятельности;
- в) совокупность превращений веществ в организме.

4. Как называют молекулы (или их части) нерастворимые в воде?

- а) амфифильные;
- б) гидрофильные;
- в) гидрофобные.

5. Каково содержание воды в организме (в процентах от массы тела) у новорожденных?

- а) 50 - 55%;
- б) 60 - 65%;
- в) 75%.

6. К каким соединениям относятся белки, полисахариды?

- а) Макроциклическим;
- б) промежуточным соединениям;
- в) биополимерам.

7. Что является областью изучения функциональной биохимии?

- а) химический состав организмов;
- б) химические процессы, лежащие в основе определенных проявлений жизнедеятельности;
- в) совокупность превращений веществ в организме.

8. Нарушения в организме, вызванные полным отсутствием витамина, называются:
- а) гипervитаминозом;
 - б) гиповитаминозом;
 - в) авитаминозом.
9. Структурными единицами мышечного волокна являются:
- а) полисахариды;
 - б) миофибриллы;
 - в) липопротеины;
 - г) биологические мембраны.
10. Количество кислорода, которое необходимо организму для полного удовлетворения энергетических потребностей за счет аэробных процессов – это:
- а) кислородный запрос;
 - б) кислородный долг;
 - в) кислородный дефицит;
 - г) кислородная емкость крови.
11. Вода, поступающая в организм человека из окружающей среды, называется:
- а) прочносвязанной;
 - б) экзогенной;
 - в) эндогенной;
 - г) иммобилизованной.
12. Эндоосмос – это ...
- а) осмотическое передвижение воды из жидкости, окружающей клетку, внутрь клетки;
 - б) процесс проникновения в клетку твердых частиц
 - в) попадание капель жидких веществ
13. Защищает внутреннее содержимое клетки от воздействий внешней среды
- а) ядро
 - б) цитоплазма
 - в) хлоропласт
 - г) плазматическая мембрана
14. Значение растительной оболочки из целлюлозы заключается в том, что она
- а) обеспечивает перемещение веществ
 - б) придаёт клетке определённую форму
 - в) является жидкой средой клетки
 - г) хранит наследственную информацию
15. В живой клетке наследственная информация хранится в

- а) ядре
- б) цитоплазме
- в) хлоропласте
- г) вакуоле

16. Коллоидная химия – это ...

- а) наука о дисперсных системах и поверхностных явлениях, возникающих на границе раздела фаз
- б) наука, изучающая общие закономерности химических явлений, используя физические законы и методы исследований.

17. Гипертонический раствор – это ...

- а) раствор, имеющий высокое осмотическое давление и большую концентрацию солей, чем протоплазма клеток, вызывающий при этом уменьшение объёма клеток
- б) раствор, имеющий низкое осмотическое давление и меньшую концентрацию солей, чем протоплазма клеток, вызывающий при этом увеличение объёма клеток
- в) раствор, не вызывающий изменения состояния клеток

18. Осмос – это ...

- а) самопроизвольный перенос растворителя через полупроницаемую мембрану, не пропускающую растворённое вещество, и разделяющую два раствора одного и того же вещества с различными концентрациями
- б) самопроизвольный процесс выравнивания концентраций ионов, молекул или коллоидно-дисперсных частиц за счёт их беспорядочного теплового движения.

19. К коллоидам относятся:

- а) карбоновые кислоты, белки, соли
- б) сахара, липиды, витамины
- в) белки, липиды, углеводы

20. Белки – биополимеры, мономерами которых являются:

- а) карбоновые кислоты;
- б) β – аминокислоты;
- в) амины;
- г) α – аминокислоты

21. Ферменты являются...

- а) регуляторами биохимических реакций;
- б) катализаторами биохимических реакций;
- в) активаторами клеточных мембран.

22. В состав растительных и живых организмов входит только ...аминокислот:

- а) 18

- б) 19
- в) 20
- г) 21

23. Нуклеиновые кислоты состоят из...

- а) азотистых оснований, рибозы или дезоксирибозы, фосфорной кислоты;
- б) азотистых оснований, глюкозы или дезоксиглюкозы, фосфорной кислоты;
- в) пуриновых и пиримидиновых оснований, фосфорной кислоты;
- г) пуриновых и пиримидиновых оснований, рибозы или дезоксирибозы.

24. Углеводы – это...

- а) продукты конденсации альдегидов и кетонов;
- б) альдегиды и кетоны многоатомных спиртов;
- в) сложные эфиры многоатомных спиртов;
- г) простые эфиры многоатомных спиртов.

25. Витамины...

- а) могут входить в состав ферментов;
- б) синтезируются только в растениях;
- в) могут превращаться в провитамины.

26. Липидами называются...

- а) природные неполярные соединения различного строения, растворимые в неполярных органических растворителях;
- б) природные неполярные соединения, нерастворимые в неполярных органических растворителях;
- в) природные полярные соединения различного строения, растворимые в неполярных органических растворителях;
- г) природные полярные соединения различного строения, нерастворимые в неполярных органических растворителях.

27. Андрогены – это ...

- а) женские половые гормоны
- б) мужские половые гормоны
- в) катализаторы химических реакций

28. Витамины – это ...

- а) биологически защитные вещества
- б) биологически активные вещества
- в) вещества белковой природы

29. Гормонами-катаболическими являются:

- а) эстрогены

- б) андрогены
- в) инсулин
- г) глюкокортикоиды

30. Метаболизм – это ...

- а) сложные химические реакции, в результате которых образуются белки
- б) совокупность сложных химических реакций, направленных на расщепление и образование сложных веществ
- в) процесс распада сложных веществ на более простые
- г) процесс синтеза сложных веществ из простых

31. Цикл Кребса выполняет роль:

- а) пластическую
- б) энергетическую
- в) интегрирующую (объединяет различные обмены веществ)
- г) все перечисленное верно

Раздел 2. Химия белков. Аминокислоты.

1. Структурной единицей белка является:
 - а) нуклеотид
 - б) нуклеозид
 - в) аминокислота
 - г) пуриновое основание

2. Первичную структуру белка поддерживают связи:
 - а) водородные
 - б) пептидные
 - в) гидрофобные
 - г) ионные

3. Вторичную структуру белка поддерживают связи:
 - а) пептидные
 - б) водородные
 - в) дисульфидные
 - г) ионные

4. Третичную структуру белка поддерживают связи:
 - а) дисульфидные
 - б) водородные
 - в) гидрофобные
 - г) ионные
 - д) все перечисленное верно

5. Какая из структур белка генетически детерминирована:
 - а) первичная
 - б) вторичная
 - в) третичная
 - г) четвертичная

6. Какая структура белка устойчива к денатурации:
 - а) первичная
 - б) вторичная
 - в) третичная
 - г) четвертичная

7. К фибриллярным белкам относится:
 - а) коллаген
 - б) глобулин
 - в) гемоглобин
 - г) альбумин

8. Простыми белками являются:

- а) хромопротеины
- б) гистоны
- в) липопротеины
- г) фосфопротеины

9. Сложные белки, кроме белкового компонента содержат:

- а) углеводы
- б) липиды
- в) металлы
- г) гем
- д) все перечисленное верно

10. Альбумины крови обеспечивают:

- а) транспорт кислорода
- б) коллоидно-осмотическое давление
- в) иммунную защиту
- г) проведение нервного импульса

11. К хромопротеинам относятся:

- а) гемоглобины
- б) глобулины
- в) альбумины
- г) гистоны

12. В структуре коллагена преобладают аминокислоты:

- а) пролин и оксипролин
- б) серин и треонин
- в) метионин и цистеин
- г) фенилаланин и тирозин

13. К незаменимым аминокислотам не относится:

- а) метионин
- б) лизин
- в) триптофан
- г) фенилаланин
- д) аспарагин

14. К заменимым аминокислотам относится:

- а) глютамин
- б) лейцин
- в) изолейцин
- г) треонин
- д) валин

15. К частично заменимым аминокислотам относят:

- а) гистидин
- б) валин
- в) фенилаланин
- г) метионин
- д) серин

16. К частично заменимым аминокислотам относят:

- а) глютамин
- б) аргинин
- в) аспарагиновую кислоту
- г) триптофан
- д) глицин

17. Для гидроксирования пролина в молекуле коллагена необходим:

- а) аскорбат
- б) аспарат
- в) витамин А
- г) аргинин
- д) витамин Е

18. Незаменимая аминокислота, которая гидроксилируется в составе коллагена с участием витамина С:

- а) фенилаланин
- б) триптофан
- в) метионин
- г) треонин
- д) лизин

19. При декарбоксилировании глутаминовой кислоты образуется:

- а) серин
- б) дофамин
- в) g-аминомасляная кислота
- г) орнитин

20. Белки состоят из...

- а) остатков жирных кислот;
- б) остатков нуклеиновых кислот;
- в) остатков аминокислот;
- г) остатков кетокислот.

21. При полном гидролизе белков получают...

- а) карбоновые кислоты;
- б) протеины;

- в) нуклеиновые кислоты;
- г) аминокислоты.

22. Для синтеза заменимых аминокислот в животном организме необходимы...

- а) соединения аммония;
- б) нитраты;
- в) нитриты;
- г) азот (N₂).

23. Какой участок полипептидной цепи считается ее началом?

- а) С-конец;
- б) N-конец.

24. Какие аминокислоты называют заменимыми?

- а) аминокислоты, не синтезируемые в организме, а поступающие в него с пищей;
- б) аминокислоты, синтезируемые в организме в достаточном количестве.

25. Из приведенных ниже названий укажите названия незаменимых аминокислот:

- а) глицин;
- б) серин;
- в) лейцин;
- г) валин.

26. Что представляет собой четвертичная структура белка?

- а) структура, состоящая из определенного числа полипептидных цепей, занимающих строго фиксированное положение относительно друг друга;
- б) порядок чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи;
- в) способ укладки полипептидной цепи в упорядоченную структуру;
- г) способ укладки полипептидной цепи в пространстве.

27. Белки, растворимые в воде и растворах некоторых солей, называются:

- а) альбумины;
- б) глобулины.

28. В белках аминокислотные остатки связаны между собой:

- а) сложноэфирными связями;
- б) водородными связями;
- в) пептидными связями;
- г) ангидридными связями.

29. Какие аминокислоты называют незаменимыми?

- а) аминокислоты, не синтезируемые в организме, а поступающие в него с пищей;
- б) аминокислоты, синтезируемые в организме в достаточном количестве.

Раздел 3. Ферменты. Нуклеиновые кислоты.

1. Ферменты – это...

- а) вещества углеводной природы;
- б) вещества белковой природы;
- в) вещества липидной природы;
- г) энзимы.

2. Ферменты являются...

- а) регуляторами биохимических реакций;
- б) катализаторами биохимических реакций;
- в) активаторами субстрата;
- г) активаторами клеточных мембран.

3. Ферменты могут состоять из...

- а) апофермента и кофермента;
- б) апофермента и белковой части;
- в) апофермента и небелковой части;
- г) простетической группы и кофермента.

4. Апоферментом называется...

- а) фермент-субстратный комплекс;
- б) сложный фермент;
- в) простой фермент;
- г) белковая часть фермента.

5. Кофермент – это ...

- а) низкомолекулярная часть сложного фермента, прочно связанная с апоферментом;
- б) высокомолекулярная часть сложного фермента;
- в) низкомолекулярная часть сложного фермента, непрочно связанная с апоферментом;
- г) фермент-субстратный комплекс.

6. Простетическая группа – это ...

- а) небелковая часть сложного фермента, легко отделяющаяся от него;
- б) небелковая часть сложного фермента, прочно связанная с ним;
- в) белковая часть сложного фермента;
- г) белковая часть сложного фермента, связанная с кофактором.

7. По пути катализируемых реакций ферменты подразделяются на...

- а) оксидоредуктазы, трансферазы, цитохромы, гидролазы, изомеразы, лиазы;
- б) оксидоредуктазы, гидролазы, изомеразы, липазы, лиазы;
- в) оксидоредуктазы, гидролазы, изомеразы, трансферазы, липазы;
- г) оксидоредуктазы, гидролазы, трансферазы, изомеразы, лиазы, лигазы.

8. К оксидоредуктазам можно отнести...
- а) цитохромы и каталазу;
 - б) амилазу и оксидазу;
 - в) пероксидазу и пептидазу;
 - г) уреазу и амидазу.
9. К гидролазам относятся...
- а) липаза и амилаза;
 - б) уреазы и пероксидазы;
 - в) пептидазы и карбоксилазы;
 - г) амидазы и декарбоксилазы.
10. Пиридинзависимые дегидрогеназы содержат...
- а) витамин В₁;
 - б) витамин В₂;
 - в) витамин РР;
 - г) Витамин Н.
11. Флавинзависимые дегидрогеназы содержат...
- а) витамин РР;
 - б) витамин В₂;
 - в) кобаламин;
 - г) витамин Д₂.
12. Протеазы катализируют...
- а) расщепление пептидов;
 - б) расщепление липидов;
 - в) расщепление углеводов;
 - г) расщепление нуклеотидов.
13. Ферменты по химической природе являются:
- а) углеводами
 - б) липидами
 - в) минеральными веществами
 - г) белками
14. Назовите принцип, лежащий в основе определения активности ферментов:
- а) убыль субстрата и накопление продукта реакции
 - б) строение субстрата
 - в) тип катализируемой реакции
 - г) строение кофермента
15. С ферментами какого класса взаимодействует кофермент НАД:

- а) оксидоредуктазы
- б) трансферазы
- в) гидролазы
- г) лиазы
- д) изомеразы

16. К неферментативным антиоксидантам относится:

- а) гистамин
- б) витамин В₆
- в) аланин
- г) α-токоферол

17. Укажите основную причину снижения активности фермента при повышении температуры:

- а) изменение степени диссоциации ионогенных групп
- б) разрушение пептидных связей
- в) денатурация фермента
- г) нарушение функции кофермента

18. Назовите субстраты, в расщеплении которых участвует пепсин желудочного сока:

- а) полисахариды
- б) триглицериды
- в) белки и пептиды
- г) стероиды

19. Ингибитор вызывает денатурацию фермента. Назовите вид ингибирования:

- а) специфическое
- б) конкурентное
- в) аллостерическое
- г) неспецифическое

20. Международная классификация разделяет ферменты на шесть классов в соответствии с:

- а) активностью
- б) структурой
- в) типом катализируемой реакции
- г) субстратной специфичностью
- д) органной принадлежностью

21. Наибольшая активность АЛТ обнаруживается в клетках:

- а) печени
- б) миокарда
- в) почек

г) поджелудочной железы

22. В миокарде в наибольшем количестве содержится изофермент:

- а) ЛДГ₁
- б) ЛДГ₂
- в) ЛДГ₃
- г) ЛДГ₄
- д) ЛДГ₅

23. Оптимум pH для амилазы слюны:

- а) 1,5-2,0
- б) 8,0-8,3
- в) 6,8-7,0
- г) 10,0-11,0

24. Назовите фермент, расщепляющий связи в молекуле крахмала:

- а) химотрипсин
- б) амилаза
- в) липаза
- г) эластаза

25. В гидролизе триглицеридов участвует:

- а) химотрипсин
- б) амилаза
- в) липаза
- г) эластаза

26. Назовите признак фермента, обладающего абсолютной специфичностью:

- а) катализирует реакции с несколькими схожими субстратами
- б) взаимодействует со стереоизомерами субстрата
- в) катализирует единственную реакцию
- г) участвует в превращении группы субстратов

27. Протеолитические ферменты используются:

- а) в лечении злокачественных образований
- б) для удаления некротизированных тканей
- в) для лечения рахита
- г) в лечении полиневрита

28. Амилаза слюны катализирует:

- а) гидролиз фосфолипидов
- б) гидролиз полипептидов
- в) гидролиз крахмала

г) гидролиз нейтрального жира

29. К общим свойствам ферментов относят:

- а) термолабильность
- б) оптимум pH
- в) специфичность
- г) все перечисленное верно

30. Ферменты используют:

- а) для оценки эффективности лечения
- б) для диагностики
- в) для лечения
- г) при дифференциальной диагностике
- д) все перечисленное верно

31. Кобамидные коферменты содержат витамин:

- а) B₂
- б) C
- в) B₁₂
- г) H

32. Аскорбиновая кислота участвует в:

- а) реакциях гидроксилирования и созревания коллагена
- б) окислительно-восстановительных реакциях
- в) обезвреживании свободных радикалов
- г) все перечисленное верно

33. В состав кофермента НАД входит витамин:

- а) E
- б) PP
- в) фолиевая кислота
- г) B₁₂

34. Оптимум pH действия большинства ферментов:

- а) 3,0
- б) 9,4
- в) 1,5
- г) 7,0

35. Ингибиторы ферментов – это вещества:

- а) повышающие активность ферментов
- б) способствующие кооперации ферментов
- в) понижающие активность ферментов

г) все перечисленное верно

36. Высокие концентрации ионов тяжелых металлов:

- а) увеличивают активность ферментов
- б) денатурируют белки-ферменты
- в) стабилизируют активный центр
- г) связывают между собой апофермент и кофермент

37. Ферменты класса гидролаз катализируют реакции:

- а) окислительно-восстановительные
- б) биосинтез молекул
- в) разрыв связей с участием воды
- г) отщепление молекул воды

38. В состав кофермента ФАД входит витамин:

- а) В₆
- б) В₅
- в) В₂
- г) Е
- д) В₁

39. Внутренний фактор Касла способствует всасыванию витамина:

- а) С
- б) фолиевой кислоты
- в) К
- г) В₁₂
- д) В₆

40. Фермент, относящийся к гидролазам:

- а) альдолаза
- б) аминоксил-т-РНК-синтетаза
- в) глюкозо-6-фосфатаза
- г) гликогенфосфорилаза
- д) гексокиназа

41. Скорость ферментативной реакции зависит от:

- а) температуры
- б) рН
- в) концентрации субстрата
- г) присутствия кофакторов
- д) все перечисленное верно

42. Кознзим-А является...

- а) коферментом, содержащим витамин А;
- б) коферментом, переносящим остатки жирных кислот;
- в) коферментом, переносящим остатки аминокислот;
- г) коферментом ацилирования.

43. Нуклеопротеины – это комплекс нуклеиновой кислоты и

- а) альбумина
- б) глобулина
- в) гистона
- г) гетерогликанов

44. ДНК выполняет следующие функции:

- а) является хранителем генетической информации
- б) осуществляет транспорт различных веществ
- в) является катализатором химических реакций
- г) является энергетическим материалом клетки

45. Нуклеиновые кислоты – это полимеры, состоящие из:

- а) аминокислот
- б) нуклеозидов
- в) нуклеотидов
- г) пуриновых оснований

46. Синтез ДНК осуществляется из:

- а) нуклеозидмонофосфатов
- б) нуклеозиддифосфатов
- в) дезоксинуклеозидтрифосфатов
- г) аминокислот

47. В синтезе ДНК участвует:

- а) лактатдегидрогеназа
- б) ДНК-зависимая-ДНК-полимераза
- в) кислая фосфатаза
- г) аланинаминотрансфераза

48. Синтез РНК на матрице ДНК – это:

- а) репликация
- б) транскрипция
- в) обратная транскрипция
- г) элонгация

49. Матрицей для синтеза белка на рибосоме является:

- а) ДНК

- б) мРНК
- в) тРНК
- г) полинуклеотиды

50. Матрицей для синтеза ДНК является:

- а) ДНК
- б) мРНК
- в) тРНК
- г) полипептиды

51. Матрицей для синтеза мРНК является:

- а) ДНК
- б) мРНК
- в) тРНК
- г) полипептиды

52. Нуклеиновые кислоты состоят из...

- а) азотистых оснований, рибозы или дезоксирибозы, фосфорной кислоты;
- б) азотистых оснований, глюкозы или дезоксиглюкозы, фосфорной кислоты;
- в) пуриновых и пиримидиновых оснований, фосфорной кислоты;
- г) пуриновых и пиримидиновых оснований, рибозы или дезоксирибозы.

53. Функции т-РНК состоят в...

- а) транскрипции на ДНК;
- б) передаче информации о структуре белка;
- в) переносе аминокислот в рибосомы;
- г) образовании каркаса, к которому прикрепляются белки.

54. Функции м-РНК состоят в...

- а) переносе аминокислот на рибосому;
- б) передаче информации о структуре белка;
- в) образовании комплекса с белком в рибосомах;
- г) узнавании соответствующей аминокислоты.

55. Функции ДНК состоят в...

- а) трансляции с помощью м-РНК;
- б) передаче информации о последовательности соединения аминокислот в белке;
- в) транскрипции с помощью т-РНК;
- г) переносе нужных аминокислот в рибосомы.

Раздел 4. Химия углеводов.

1. Углеводы – это...

- а) альдегиды и кетоны многоатомных спиртов;
- б) продукты конденсации альдегидов и кетонов;
- в) сложные эфиры многоатомных спиртов;
- г) простые эфиры многоатомных спиртов.

2. К моносахаридам относятся...

- а) мальтоза;
- б) фруктоза;
- в) лактоза;
- г) сахароза.

3. Процессы брожения...

- а) начинаются с гликолиза;
- б) заканчиваются гликолизом;
- в) протекают без гликолиза;
- г) требуют применения оксидоредуктаз.

4. При спиртовом брожении конечными продуктами являются...

- а) ацетальдегид и этиловый спирт;
- б) этиловый спирт и углекислый газ;
- в) ацетил-КоА, этиловый спирт и углекислый газ;
- г) ацетальдегид, этиловый спирт и углекислый газ.

5. Укажите основную функцию углеводов:

- а) сократительная
- б) каталитическая
- в) энергетическая
- г) транспортная

6. Мальтоза образуется при расщеплении:

- а) лактозы
- б) целлюлозы
- в) сахарозы
- г) крахмала

7. Основным пищевым углеводом для человека является:

- а) целлюлоза
- б) инсулин
- в) крахмал
- г) агароза

8. Укажите углевод пищи, который не является источником глюкозы для человека:
- а) сахароза
 - б) лактоза
 - в) целлюлоза
 - г) крахмал
9. Углеводы в организме могут превращаться в:
- а) холестерин
 - б) липиды
 - в) мочевую кислоту
 - г) заменимые аминокислоты
 - д) все перечисленное верно
10. Глюкоза является:
- а) кетогексозой;
 - б) кетопентозой;
 - в) альдогексозой;
 - г) альдопентозой;
 - д) дисахаридом.
11. Физиологически важным гетерополисахаридом является:
- а) гиалуроновая кислота;
 - б) крахмал;
 - в) гликоген;
 - г) целлюлоза.
12. Фруктозу иначе называют:
- а) молочным сахаром
 - б) фруктовым сахаром
 - в) инвертным сахаром
 - г) тростниковым сахаром.
13. Общая формула углеводов условно принята:
- а) $C_nH_{2n}O_n$
 - б) $C_nH_{2n}O_m$
 - в) $C_nH_{2m}O_m$
 - г) $C_n(H_2O)_m$
14. На какие группы подразделяются углеводы?
- а) моносахариды и полисахариды
 - б) дисахариды и полисахариды
 - в) мукополисахариды
 - г) моносахариды, олигосахариды, полисахариды

15. Что образуется в результате брожения глюкозы?
- а) 1-пропанол
 - б) этанол
 - в) 2-пропанол
 - г) ацетон
16. Моносахариды, содержащие пять атомов углерода, называются
- а) гексозы
 - б) пентозы
 - в) тетразы
 - г) триозы
17. Продуктами взаимодействия глюкозы с гидроксидом меди(II) при нагревании являются:
- а) сорбит и Cu_2O
 - б) молочная кислота и Cu_2O
 - в) глюконовая кислота и Cu_2O
 - г) фруктоза и Cu
18. Энергетическая потребность живых организмов в значительной степени обеспечивается за счет окисления
- а) сахарозы
 - б) глюкозы
 - в) фруктозы
 - г) рибозы
19. Изомер глюкозы - фруктоза - является
- а) кислотой
 - б) сложным эфиром
 - в) альдегидспиртом
 - г) кетоспиртом
20. Бесцветное кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, получившее название «виноградный сахар», - это
- а) сахароза
 - б) глюкоза
 - в) фруктоза
 - г) крахмал
21. Глюкоза является:
- а) моносахаридом
 - б) дисахаридом
 - в) олигосахаридом
 - г) полисахаридом

22. Моносахариды – это ...

- а) углеводы, содержащие от 2 до 10 моносахаридных остатков
- б) самая простая форма сахара
- в) самая сложная форма сахара

23. Олигосахариды – это...

- а) углеводы, содержащие от 2 до 10 моносахаридных остатков
- б) самая простая форма сахара
- в) самая сложная форма сахара

24. Целлобиоза – это ...

- а) моносахарид
- б) дисахарид
- в) олигосахарид
- г) полисахарид

25. Гомополисахариды – это ...

- а) углеводы, содержащие от 2 до 10 моносахаридных остатков
- б) полимеры, макромолекулы которых состоят из одинаковых моносахаридных остатков
- в) полимеры, макромолекулы которых состоят из разных моносахаридных остатков
- г) высокомолекулярные углеводы, полимеры моносахаридов

26. Гетерополисахариды – это ...

- а) углеводы, содержащие от 2 до 10 моносахаридных остатков
- б) полимеры, макромолекулы которых состоят из одинаковых моносахаридных остатков
- в) полимеры, макромолекулы которых состоят из разных моносахаридных остатков
- г) высокомолекулярные углеводы, полимеры моносахаридов

27. Где встречаются полисахариды?

- а) полисахариды чаще встречаются в виде клетчатки, жироподобных веществ, крахмала, слизи, камеди;
- б) полисахариды чаще встречаются в виде клетчатки, протеиновых веществ, крахмала, слизи, камеди;
- в) полисахариды чаще встречаются в виде клетчатки, пектиновых веществ, крахмала, слизи, камеди

28. Какое вещество относится к полисахаридам?

- а) декстрин
- б) целлобиоза
- в) лактоза
- г) дезоксирибоза

29. Молочным сахаром является:

- а) фруктоза
- б) мальтоза
- в) лактоза
- г) фруктоза

30. Реакция Троммера основана на восстанавливающих свойствах свободных карбонильных групп сахаров у:

- а) всех моносахаридов
- б) большинства дисахаридов
- в) полисахаридов
- г) все перечисленное верно

Раздел 5. Химия липидов.

1. Липиды - большая группа веществ биологического происхождения, для которых не характерно:

- а) нерастворимость в воде
- б) растворимость в органических растворителях
- в) наличие в молекуле высших алкильных радикалов
- г) наличие в молекуле большого количества гидрофильных группировок
- д) наличие в молекуле большого количества гидрофобных группировок

2. Липидам в организме, как правило, не свойственна:

- а) резервно-энергетическая функция
- б) мембранообразующая функция
- в) иммунорегуляторная функция
- г) регуляторно-сигнальная функция
- д) рецепторно-посредническая функция

3. Липиды, накопление которых в тканях является причиной сфинголипидозов:

- а) кардиолипины
- б) триглицериды
- в) стероиды
- г) цереброзиды
- д) фосфатиды

4. Триглицериды в кишечнике перевариваются под действием:

- а) липазы
- б) пепсина
- в) трипсина
- г) α -амилазы

5. Гидролиз фосфолипидов катализирует:

- а) липаза
- б) фосфолипаза
- в) амилаза
- г) лактатдегидрогеназа

6. Продукты гидролиза фосфолипидов:

- а) жирные кислоты
- б) лактат
- в) метионин
- г) ацетил-КоА

7. Какие последствия может иметь нарушение всасывания жиров:
- а) стеаторея
 - б) гиповитаминоз РР
 - в) гиповитаминоз С
 - г) подагра
 - д) все перечисленное верно
8. Причинами нарушения переваривания и всасывания липидов могут быть:
- а) дефицит панкреатической липазы и желчи в кишечнике
 - б) дефицит поступления жирорастворимых витаминов
 - в) дефицит амилазы
 - г) дефицит протеолитических ферментов
9. Незаменимым фактором питания является:
- а) холестерин
 - б) сфингомиелин
 - в) гликоген
 - г) линолевая кислота
 - д) пальмитиновая кислота
10. Соли желчных кислот выполняют функции:
- а) эмульгируют жиры
 - б) активируют липазу
 - в) способствуют всасыванию моноациглицеринов
 - г) способствуют всасыванию холестерина
 - д) все перечисленное верно
11. Панкреатическая липаза активируется:
- а) адреналином
 - б) желчными кислотами
 - в) магнием
 - г) инсулином
12. В состав липидов биологических мембран входят спирты:
- а) холестерин
 - б) сфингозин
 - в) глицерин
 - г) инозит
 - д) все перечисленное верно
13. Функции желчных кислот:
- а) энергетическая
 - б) пластическая

- в) ферментативная
- г) эмульгирование жира

14. Продуктами гидролиза триглицеринов могут быть:

- а) глицерин
- б) диацилглицерин
- в) жирные кислоты
- г) моноацилглицерин
- д) все перечисленное верно

15. Производными ненасыщенной жирной кислоты являются:

- а) окситоцин
- б) паратгормон
- в) простагландины
- г) андрогены
- д) кортикостероиды

16. Основная функция жирных кислот в организме:

- а) обеспечение энергией
- б) синтез заменимых аминокислот
- в) синтез глицерина
- г) синтез мочевины

17. Свободные жирные кислоты образуются в результате действия:

- а) липазы
- б) гексокиназы
- в) изоцитратдегидрогеназы
- г) ксантиноксидазы

18. Тканевые липазы:

- а) участвуют в ресинтезе жира
- б) участвуют в расщеплении депонированного жира
- в) активируются инсулином
- г) все перечисленное верно

19. После приема пищи, богатой углеводами, активируется:

- а) β -окисление жирных кислот
- б) синтез ацетоновых тел
- в) синтез жирных кислот
- г) все перечисленное верно

20. К липотропным факторам относится:

- а) карнитин

- б) метионин
- в) витамин А
- г) холестерин

21. Из холестерина синтезируется:

- а) стероидные гормоны
- б) желчные кислоты
- в) витамин D
- г) все перечисленное верно

22. Основным местом синтеза холестерина является:

- а) мышцы
- б) нервная ткань
- в) печень
- г) жировая ткань

23. Основной транспортной формой экзогенных липидов являются:

- а) хиломикроны
- б) НЭЖК
- в) ЛПВП
- г) ЛПНП

24. Эмульгаторами жира могут быть:

- а) пепсин
- б) соляная кислота
- в) липаза
- г) желчные кислоты
- д) все перечисленное верно

25. Нейтральные жиры – это...

- а) сложные эфиры высших жирных кислот и глицерина;
- б) сложные эфиры высших жирных кислот и высших жирных спиртов;
- в) сложные эфиры высших жирных кислот и полициклических спиртов;
- г) сложные эфиры высших жирных кислот и глицерина, содержащие остаток фосфорной кислоты.

26. Липидами называются...

- а) природные неполярные соединения, нерастворимые в неполярных органических растворителях;
- б) природные неполярные соединения различного строения, растворимые в неполярных органических растворителях;
- в) природные полярные соединения различного строения, растворимые в неполярных органических растворителях;

г) природные полярные соединения различного строения, нерастворимые в неполярных органических растворителях.

27. Классификация липидов включает в себя:

- а) протеолипиды
- б) фосфолипиды
- в) гликолипиды
- г) все перечисленное верно

28. Неомыляемые липиды – это ...

- а) липиды, которые при гидролизе не образуют карбоновых кислот или их солей
- б) липиды, которые при щелочном гидролизе образуют спирт и соль карбоновой кислоты
- в) вещества нерастворимы или мало растворимы в воде

29. К гликолипидам не относятся:

- а) сульфатиды
- б) ганглиозиды
- в) цереброзиды
- г) глицерофосфолипиды

30. Глицерофосфолипиды включают в себя:

- а) плазмалогены
- б) каротиноиды
- в) терпеноиды
- г) сульфатиды

Раздел 6. Химия витаминов.

1. Биологическое значение витаминов:

- а) являются источниками энергии
- б) входят в состав ферментов в виде коферментов
- в) являются структурными компонентами клеток

2. Укажите авитаминоз, для которого характерно нарушение синтеза коллагена:

- а) ксерофтальмия
- б) рахит
- в) цинга
- г) пеллагра

3. Авитаминоз А приводит к:

- а) пеллагре
- б) рахиту
- в) ксерофтальмии
- г) полиневриту
- д) цинге

4. Укажите заболевание, вызванное отсутствием витамина РР:

- а) цинга
- б) полиневрит
- в) рахит
- г) ксерофтальмия
- д) пеллагра

5. При употреблении антибиотиков развиваются гиповитаминозы. Укажите причину:

- а) нарушение превращения витамина в кофермент
- б) недостаток витаминов в пище
- в) нарушение всасывания
- г) подавление микрофлоры кишечника

6. Причины развития гиповитаминозов:

- а) нарушение включения витаминов в коферменты
- б) недостаток витаминов в пище
- в) нарушение всасывания витаминов
- г) подавление микрофлоры кишечника
- д) все перечисленное верно

7. Для обмена аминокислот специфичен витамин:

- а) никотиновая кислота
- б) тиамин

- в) биотин
- г) пиридоксин

8. Биологически активной формой витамина D является:

- а) 7-дегидрохолестерин
- б) эргостерин
- в) 1,25-(ОН)₂D₃
- г) фитостерин

9. Антирахитическими свойствами обладает:

- а) биотин
- б) витамин С
- в) витамин Д
- г) фолиевая кислота

10. Антигеморрагическими свойствами обладает:

- а) биотин
- б) витамин К
- в) кобаламин
- г) витамин Е

11. Витамины выполняют функции:

- а) коферментную
- б) пластическую
- в) регуляторную
- г) транспортную
- д) энергетическую

12. Микрофлорой кишечника синтезируется витамин:

- а) А
- б) Д
- в) Е
- г) К

13. В процессе гидроксилирования проколлагена участвует витамин:

- а) РР (В₅)
- б) биотин
- в) С
- г) В₂
- д) А

14. Витамин, синтезируемый в печени из триптофана:

- а) А

- б) РР
- в) D
- г) К
- д) С

15. Жирорастворимый витамин, синтезируемый из холестерина:

- а) А
- б) D
- в) Е
- г) К
- д) F

16. Витамины – это...

- а) высокомолекулярные органические соединения различного химического строения;
- б) низкомолекулярные органические соединения различного химического строения;
- в) низкомолекулярные органические вещества, содержащие аминогруппы;
- г) высокомолекулярные органические вещества, содержащие аминогруппы.

17. Витамины...

- а) могут входить в состав ферментов;
- б) участвуют в биохимических процессах;
- в) синтезируются только в растениях;
- г) могут превращаться в провитамины.

18. Авитаминоз:

- а) отсутствие витаминов;
- б) избыток витаминов;
- в) недостаток витаминов;
- г) может привести к гиповитаминозу.

19. Жирорастворимые витамины:

- а) А, Д₂, В₂, К;
- б) А, Д₃, Е, К;
- в) С, В₁, В₂, Е;
- г) А, Е, Д, В₃.

20. Водорастворимые витамины:

- а) Д₃, В₁, В₂, С;
- б) В₆, С, РР, В₃;
- в) А, В₁, В₂, В₃;
- г) Е, С, Н, В₂.

21. Фолиевая кислота участвует в:

- а) переносе одноуглеродных группировок
- б) декарбоксилировании
- в) трансаминировании
- г) дезаминировании

22. Какая кислота не является витамином?

- а) аскорбиновая;
- б) ацетилсалициловая;
- в) никотиновая;
- г) пантотеновая.

23. Какой витамин имеет химическое название пиридоксин?

- а) В₂;
- б) Н;
- в) В₁;
- г) К;
- д) В₆.

24. При недостатке какого витамина развивается болезнь цинга?

- а) С;
- б) А;
- в) В₁₂;
- г) D;
- д) В₅.

25. Какой витамин является одним из сильных природных антиоксидантов?

- а) А;
- б) В₃;
- в) D;
- г) E;
- д) К.

26. Основным источником витамина D являются:

- а) продукты животного происхождения;
- б) растительные продукты;
- в) молочные продукты.

27. Как называются нарушения в организме, вызванные избыточным накоплением витамина?

- а) гипervитаминоз;
- б) гиповитаминоз;
- в) авитаминоз.

28. Какие витамины относятся к водорастворимым?

- а) В₆;
- б) А;
- в) Е;
- г) С;
- д) В₁₂;
- е) К;
- ж) Н;
- з) D.

29. Какой витамин имеет физиологическое название антиксерофтальмический?

- а) С;
- б) А;
- в) В₁₂;
- г) D;
- д) В₂.

30. Основным источником витамина С являются:

- а) продукты животного происхождения;
- б) растительные продукты;
- в) молочные продукты.

31. При рахите наблюдается:

- а) глюкозурия
- б) гипогликемия
- в) нарушение минерализации костной ткани
- г) нарушение переноса метильных групп

Раздел 7. Обмен веществ. Обмен белков.

1. Метаболизм – это ...

- а) совокупность сложных химических реакций, направленных на расщепление и образование сложных веществ
- б) сложные химические реакции, в результате которых образуются белки
- в) процесс распада сложных веществ на более простые

2. Отличие анаболизма от катаболизма:

- а) катаболизм замедляет метаболизм, анаболизм – ускоряет
- б) при катаболизме расщепляются вещества, при анаболизме – синтезируются высокомолекулярные соединения
- в) анаболизм замедляет метаболизм, катаболизм – ускоряет

3. В результате каких процессов образуется АТФ:

- а) расщепления сложных веществ
- б) выведения веществ из организма
- в) синтеза белков, жиров, углеводов

4. Синтез белка включает стадии...

- а) прямого аминирования;
- б) переаминирования аминокислот - и кетокислот;
- в) транскрипции;
- г) взаимопревращения аминокислот.

5. Активность амилазы крови и мочи определяют с целью диагностики заболеваний:

- а) печени
- б) поджелудочной железы
- в) молочной железы
- г) легких

6. Активность изофермента ЛДГ₅ повышается в крови при:

- а) инфаркте миокарда
- б) белковом голодании
- в) гепатите
- г) остром панкреатите

7. К незаменимым факторам питания относится:

- а) глюкоза
- б) холестерин
- в) метионин
- г) аланин

8. Переваривание белков в желудке осуществляется ферментом:

- а) амилазой
- б) нуклеазой
- в) липазой
- г) пепсином

9. Соляная кислота в желудке:

- а) активирует пепсин
- б) создает оптимум рН для пепсина
- в) способствует всасыванию железа
- г) денатурирует белки
- д) все перечисленное верно

10. Переваривание белков в кишечнике осуществляется ферментами:

- а) липазой и фосфолипазой
- б) трипсином и химотрипсином
- в) пепсином и ренином
- г) все перечисленное верно

11. Активатором пепсиногена является:

- а) бикарбонат натрия
- б) соляная кислота
- в) трипсин
- г) энтеропептидаза

12. Активатором химотрипсиногена является:

- а) пепсин
- б) трипсин
- в) аминопептидаза
- г) дипептидаза

13. В результате гниения аминокислот в кишечнике образуются:

- а) диамины
- б) фенол
- в) индол
- г) скатол
- д) все перечисленное верно

14. Оптимум рН для действия пепсина:

- а) 8,5-9,0
- б) 1,5-2,0
- в) 4,5-6,0
- г) 6,0-7,0

15. Пищевая ценность белков определяется:

- а) аминокислотным составом

- б) возможностью расщепления в желудочно-кишечном тракте
- в) наличием незаменимых аминокислот
- г) все перечисленное верно

16. Аминокислотный пул расходуется на:

- а) синтез белка
- б) синтез биологически активных веществ
- в) синтез пуриновых и пиримидиновых оснований
- г) синтез глюкозы
- д) все перечисленное верно

17. Аминокислотный пул пополняется за счет:

- а) процессов гниения аминокислот
- б) синтеза заменимых аминокислот
- в) декарбоксилирования аминокислот
- г) дезаминирования аминокислот

18. Аммиак в печени обезвреживается путем:

- а) синтеза мочевой кислоты
- б) синтеза мочевины
- в) образования аммонийных солей
- г) синтеза пуриновых нуклеотидов

19. В состав остаточного азота крови входит:

- а) мочевина
- б) аминокислоты
- в) мочевая кислота
- г) креатинин
- д) все перечисленное верно

20. Из перечисленных аминокислот кетопластичной является:

- а) аланин
- б) цистеин
- в) метионин
- г) лейцин

21. Из перечисленных аминокислот одновременно глюको- и кетопластичной является:

- а) серин
- б) фенилаланин
- в) аланин
- г) глутаминовая кислота

22. При декарбоксилировании аминокислот образуются биогенные амины:

- а) аланин
- б) серотонин

- в) холестерин
- г) глицерин

23. Синтез мочевины осуществляется в:

- а) кишечнике
- б) поджелудочной железе
- в) головном мозге
- г) печени

24. При декарбоксилировании какой аминокислоты образуется биогенный амин – гистамин:

- а) серин
- б) триптофан
- в) гистидин
- г) глутаминовая кислота

25. Выберите фермент, который участвует в обезвреживании биогенных аминов в тканях:

- а) декарбоксилаза
- б) трансаминаза
- в) моноаминооксидаза
- г) фосфоорилаза

26. Коферментом аминотрансфераз является:

- а) НАД
- б) ФАД
- в) фосфопиридоксаль
- г) тиаминдифосфат
- д) биотин

27. К биогенным аминам относится:

- а) глютамин
- б) гистамин
- в) аспарагин
- г) лецитин

28. Из аминокислоты тирозина синтезируется гормон:

- а) глюкагон
- б) тироксин
- в) эстрогены
- г) инсулин

29. При распаде пуриновых оснований образуются:

- а) перекись водорода
- б) мочевая кислота

- в) мочевины
- г) вода

30. В качестве ингибиторов белкового синтеза выступают:

- а) ионизирующая радиация
- б) антибиотики
- в) токсины
- г) яды
- д) все перечисленное верно

31. Ионизирующая радиация оказывает влияние на:

- а) репликацию
- б) транскрипцию
- в) трансляцию
- г) посттрансляционную модификацию белка
- д) все перечисленное верно

32. Приобретенная гипопроотеинемия может сопровождать:

- а) цирроз печени
- б) заболевание почек
- в) опухолевые заболевания
- г) все перечисленное верно

33. Эталонным белком считается белок, потребление которого в строго необходимых для организма количествах в течение длительного времени:

- а) никак не влияет на азотистый баланс
- б) вызывает аминокислотурию
- в) поддерживает положительный азотистый баланс
- г) поддерживает нулевой азотистый баланс
- д) приводит к отрицательному азотистому балансу

34. К нарушениям обмена фенилаланина и тирозина не относится:

- а) фенилкетонурия
- б) тирозинозы
- в) индиканурия
- г) альбинизм
- д) алкаптонурия

35. Расщепление белков в животном организме происходит при участии...

- а) пепсина в кислой среде;
- б) пепсина в щелочной среде;
- в) амидазы в щелочной среде;
- г) амидазы в кислой среде.

Раздел 8. Обмен углеводов.

1. При сахарном диабете возрастает:

- а) глюкоза крови
- б) глюкоза мочи
- в) ацетоновые тела крови
- г) ацетоновые тела мочи
- д) все перечисленное верно

2. Основная функция гликогена печени:

- а) образование ПВК
- б) поддержание постоянной концентрации глюкозы в крови
- в) образование лактата
- г) обеспечение глюконеогенеза

3. Основная функция гликогена мышц:

- а) энергетическая
- б) поддержание постоянной концентрации глюкозы в крови
- в) образование пентоз
- г) обеспечение глюконеогенеза

4. Основной поставщик энергии в клетке:

- а) глюконеогенез
- б) спиртовое брожение
- в) аэробный дихотомический путь
- г) гликолиз
- д) пентозофосфатный путь

5. К гипергликемии приводит:

- а) повышенная продукция инсулина
- б) введение инсулина
- в) голодание
- г) продолжительная физическая работа
- д) стресс

6. Назовите фермент слюны, который участвует в переваривании крахмала:

- а) сахараза
- б) лактаза
- в) амилаза
- г) мальтаза
- д) пепсин

7. Укажите фермент кишечного сока, участвующий в переваривании углеводов:

- а) мальтаза
- б) трипсин
- в) пепсин
- г) липаза

8. К гормонам гипергликемического действия относятся:

- а) адреналин
- б) глюкокортикоиды
- в) тироксин
- г) глюкагон
- д) все перечисленное верно

9. При сахарном диабете отмечается:

- а) увеличение скорости синтеза гликогена
- б) гипогликемия
- в) кетонемия
- г) снижение интенсивности глюконеогенеза

10. При интенсивной мышечной работе возрастает:

- а) гликолиз
- б) фосфоролиз гликогена
- в) глюконеогенез в печени
- г) концентрация адреналина в крови
- д) все перечисленное верно

11. Глюкагон активирует:

- а) распад гликогена в печени
- б) синтез гликогена
- в) распад гликогена в мышцах
- г) пентозный цикл

12. Для подтверждения диагноза сахарного диабета необходимо определить:

- а) глюкозу крови
- б) липиды крови
- в) неорганический фосфат крови
- г) молочную кислоту крови

13. Укажите причину гипергликемии:

- а) недостаток тироксина
- б) избыток инсулина
- в) недостаток инсулина
- г) недостаток гормона роста

14. Главный путь катаболизма углеводов:

- а) аэробный распад глюкозы
- б) анаэробный распад глюкозы
- в) пентозный цикл
- г) гликогенолиз

15. Укажите локализацию гликолиза в клетке:

- а) митохондрия
- б) рибосомы
- в) ядро
- г) цитоплазма

16. Назовите гормон гипогликемического действия:

- а) глюкагон
- б) тироксин
- в) адреналин
- г) инсулин
- д) гормон роста

17. В поддержании постоянства уровня глюкозы в крови участвует:

- а) распад гликогена в печени
- б) глюконеогенез
- в) изменение скорости переноса глюкозы через цитоплазматическую мембрану
- г) все перечисленное верно

18. Роль клетчатки:

- а) улучшает перистальтику кишечника
- б) является источником глюкозы
- в) является источником липидов
- г) способствует всасыванию глюкозы

19. Инсулин активирует:

- а) глюконеогенез
- б) гликолиз
- в) липолиз
- г) распад гликогена

20. Укажите путь обмена, скорость которого снижается в присутствии кислорода:

- а) аэробный путь распада глюкозы
- б) гликолиз
- в) пентозный цикл
- г) глюконеогенез

21. Ключевой фермент углеводного обмена:

- а) лактатдегидрогеназа
- б) фосфоорилаза
- в) гексокиназа
- г) АЛТ
- д) α-амилаза

22. Глюкозурия появляется при:

- а) заболеваниях почек
- б) липоидозах
- в) гликогенозах
- г) всё перечисленное верно

23. Анаэробный распад глюкозы:

- а) идет только в жировой ткани
- б) завершается образованием лактата
- в) поставляет 38 молекул АТФ в расчете на 1 молекулу глюкозы
- г) поставщик пентоз

24. Укажите положения, характеризующие процесс аэробного окисления глюкозы:

- а) главный путь метаболизма глюкозы
- б) промежуточные метаболиты используются в реакциях анаболизма
- в) основной поставщик молекул АТФ
- г) все перечисленное верно

25. Выберите фермент, расщепляющий крахмал в точках ветвления:

- а) мальтаза
- б) α-амилаза
- в) амило-1,6-глюкозидаза
- г) сахараза

26. Мозг обеспечивается энергией за счет:

- а) поглощения жирных кислот из крови
- б) глутамата
- в) поглощения глюкозы из крови
- г) повышенной концентрации ацетона в крови

27. Какие связи расщепляются в крахмале при его переваривании:

- а) сложноэфирные
- б) гидрофобные
- в) дисульфидные
- г) пептидные
- д) гликозидные

28. Выберите утверждение, характеризующее процесс синтеза гликогена:

- а) стимулируется глюкагоном
- б) присоединение каждой молекулы глюкозы обеспечивается затратой шести молекул АТФ
- в) осуществляется преимущественно в печени и мышцах
- г) стимулируется адреналином

29. Транспорту глюкозы через мембрану клетки способствует:

- а) адреналин
- б) инсулин
- в) глюкокортикоиды
- г) всё перечисленное верно

30. Кофермент НАДФ участвует в реакциях:

- а) гликолиза
- б) пентозного цикла
- в) синтеза гликогена
- г) глюконеогенеза

31. Гликолиз – это...

- а) анаэробный распад глюкозы с образованием молочной кислоты;
- б) анаэробный распад глюкозы с образованием этилового спирта;
- в) аэробный распад глюкозы с образованием ацетил-КоА;
- г) аэробный распад глюкозы с образованием уксусной кислоты.

32. переваривание углеводов осуществляется при участии:

- а) гексокиназы
- б) альдолазы
- в) фосфоглюкомутаза
- г) α -амилазы

33. В переваривании углеводов в полости рта принимает участие:

- а) лактаза
- б) амилаза
- в) сахараза
- г) лактатдегидрогеназа

34. В тканях плода и новорожденного ребенка первых 2-х месяцев жизни преобладают:

- а) анаэробные процессы
- б) аэробные процессы

35. В цикле трикарбоновых кислот (цикл Кребса) происходит...

- а) полное окисление пировиноградной кислоты до углекислого газа и воды;
- б) восстановление пировиноградной кислоты до молочной кислоты;
- в) полный гидролиз триглицеридов;
- г) превращение щавелевоуксусной кислоты в лимонную кислоту.

36. Конечными продуктами окисления глюкозы в организме являются

- а) CO_2 и H_2O
- б) CO_2 и H_2
- в) CO_2 и H_2O_2
- г) CO и H_2O

Раздел 9. Обмен липидов.

1. В состав липидов могут входить спирты:

- а) холестерин
- б) глицерин
- в) сфингозин
- г) все перечисленное верно

2. При длительном голодании активируется:

- а) липолиз
- б) β -окисление жирных кислот в печени
- в) синтез кетоновых тел в печени
- г) окисление кетоновых тел в мышечной ткани
- д) все перечисленное верно

3. Причиной нарушения переваривания и всасывания жиров является:

- а) гиперхлоргидрия
- б) отсутствие секреции химотрипсина
- в) сниженная активность эластазы
- г) нарушение поступления желчи в кишечник

4. Липотропные факторы препятствуют развитию:

- а) подагры
- б) липоидозов
- в) жирового перерождения печени
- г) сахарного диабета

5. Основная масса триацилглицеринов транспортируется из печени в составе фракций:

- а) ЛПОНП
- б) ЛПНП
- в) ЛПВП
- г) хиломикронов

6. Печень в обмене липидов выполняет следующие функции:

- а) синтез триглицеринов
- б) синтез фосфолипидов
- в) окисление высших жирных кислот
- г) все перечисленное верно

7. Транспортной формой липидов, образующейся в крови под действием липопротеинлипазы, является:

- а) хиломикроны
- б) ЛПНП
- в) ЛПОНП

г) ЛПВП

8. Атерогенная транспортная форма липидов:

- а) ЛПНП
- б) ЛПВП
- в) хиломикроны
- г) НЭЖК

9. Местом образования ЛПВП в организме является:

- а) кровь
- б) селезенка
- в) печень
- г) почка

10. Местом образования хиломикронов в организме является:

- а) кровь
- б) почка
- в) печень
- г) кишечник

11. Основная масса холестерина транспортируется в составе фракций липопротеинов:

- а) ЛПОНП
- б) ЛПНП
- в) хиломикроны
- г) ЛПВП

12. Холестерин поступает в кровь из тонкого кишечника в составе:

- а) хиломикронов
- б) НЭЖК
- в) ЛПНП
- г) ЛПВП
- д) все перечисленное верно

13. Антиатерогенной транспортной формой липидов являются:

- а) хиломикроны
- б) ЛПОНП
- в) ЛПНП
- г) ЛПВП

14. Из холестерина синтезируется витамин:

- а) витамин А
- б) витамин В₁₂
- в) витамин D₃
- г) витамин К

15. Синтез ацетоновых тел в печени усиливается при:

- а) избытке углеводов в питании
- б) атеросклерозе
- в) сахарном диабете
- г) все перечисленное верно

16. Гормон, способствующий липогенезу:

- а) адреналин
- б) соматотропный гормон
- в) тироксин
- г) инсулин

17. При сахарном диабете активируется:

- а) синтез белка
- б) синтез гликогена
- в) синтез кетоновых тел
- г) окисление ацетил-КоА в цитратном цикле

18. Кетоновые тела синтезируются из:

- а) аланина
- б) ацетил-КоА
- в) глюкозы
- г) мочевой кислоты

19. Основной путь образования глицеринового остова фосфолипидов включает:

- а) карбоксилирование ацетил-КоА
- б) фосфоролиз аккумулированных триглицеридов
- в) восстановление диоксиацетонфосфата
- г) окисление глицеральдегид-3-фосфата
- д) карбоксилирование пирувата

20. Является предшественником фосфатидилхолина и сфингомиелина:

- а) фосфатидилэтаноламин
- б) ацетилхолин
- в) глицерол-3-фосфат
- г) УДФ-глюкоза
- д) ЦДФ-холин

21. Холестерин является предшественником для каждого из перечисленных соединений, за исключением:

- а) хенодезоксихолевой кислоты
- б) 1,25-дигидроксихолекальциферола
- в) тестостерона
- г) холецистокинина
- д) гликохолевой кислоты

22. К стеаторее может привести недостаток:

- а) желчных пигментов
- б) желчных кислот
- в) пепсина
- г) билирубина
- д) амилазы

23. Соединение, являющееся промежуточным метаболитом в биосинтезе холестерина и кетонных тел:

- а) фарнезилпирофосфат
- б) β -окси- β -метил-глутарил-КоА
- в) метилмалонил-КоА
- г) мевалонат
- д) сукцинил-КоА

24. Холестерин отсутствует в:

- а) ветчине
- б) яйцах
- в) сале
- г) яблочном соке
- д) рыбе

25. Наибольшее содержание белка выявлено в липопротеинах:

- а) хиломикронах
- б) ЛПОН
- в) ЛППП
- г) ЛПНП
- д) ЛПВП

26. В материнском молоке преобладают жирные кислоты:

- а) насыщенные
- б) ненасыщенные

27. Холестерин не является стартовым веществом для синтеза:

- а) витаминов группы D
- б) стероидных гормонов
- в) жирных кислот
- г) желчных кислот

28. К липотропным факторам не относятся:

- а) холин
- б) липокаическая субстанция поджелудочной железы
- в) фенилаланин
- г) метионин
- д) витамин B₁₅

29. Ацетил-КоА не является стартовым веществом для синтеза:
- а) глюкозы
 - б) свободных жирных кислот
 - в) ацетоновых тел
 - г) холестерина
30. Местом образования ЛПНП в организме является:
- а) кровь
 - б) почка
 - в) печень
 - г) кишечник
31. При накоплении кетоновых тел нарастает:
- а) газовый ацидоз
 - б) метаболический ацидоз
 - в) газовый алкалоз
 - г) метаболический алкалоз
32. Кетонемия и кетонурия являются следствием:
- а) избытка углеводов в рационе питания
 - б) усиления мобилизации липидов в жировой ткани
 - в) высокой скорости синтеза гликогена
 - г) высокой скорости окисления глюкозы
33. Причиной нарушения переваривания жира является:
- а) нарушение синтеза панкреатической липазы
 - б) отсутствие секреции трипсина
 - в) недостаточная секреция соляной кислоты
 - г) снижение активности амилазы
34. Сложноэфирные связи в молекулах нейтральных жиров подвергаются гидролизу при участии...
- а) фосфолипазы;
 - б) липазы;
 - в) фосфоорилазы;
 - г) амилазы.
35. Высшие жирные кислоты в процессе обмена веществ разрушаются преимущественно путём...
- а) процессов восстановления;
 - б) α -окисления;
 - в) β -окисления;
 - г) гидролиза.

36. При β - окислении высших жирных кислот с нечётным количеством атомов углерода получается...

- а) пропионил-КоА и малонил-КоА;
- б) ацетил-КоА и пропионил-КоА;
- в) пропионил-КоА;
- г) малонил-КоА.

37. Способствует отщеплению полиненасыщенной жирной кислоты от глицерина в молекуле фосфолипида:

- а) фосфолипаза A_1
- б) фосфолипаза A_2
- в) фосфолипаза С
- г) фосфолипаза D

38. С участием желчных кислот протекают следующие процессы:

- а) эмульгирование жира
- б) повышение активности липазы
- в) всасывание жирных кислот
- г) все перечисленное верно

39. Для переваривания и всасывания триглицеридов необходимы условия:

- а) эмульгирование жира
- б) желчевыделение
- в) поступление панкреатического сока в кишечник
- г) образование мицелл
- д) все перечисленное верно

40. Биосинтез жирных кислот происходит в:

- а) цитоплазме
- б) митохондриях
- в) ядре
- г) рибосомах

41. Для синтеза жирных кислот необходим:

- а) ацетил-КоА
- б) холестерин
- в) сфингозин
- г) глицерин

Раздел 10. Регуляция обмена веществ в организме.

1. АКТГ способствует продукции:

- а) глюкокортикоидов
- б) инсулина
- в) глюкагона
- г) вазопрессина

2. Укажите гормон, активирующий распад гликогена:

- а) инсулин
- б) глюкагон
- в) альдостерон
- г) паратгормон

3. В передней доле гипофиза вырабатываются:

- а) соматотропный гормон
- б) тиреотропный гормон
- в) гонадотропный гормон
- г) адренокортикотропный гормон
- д) все перечисленное верно

4. При повышении уровня глюкозы в крови усиливается секреция:

- а) тироксина
- б) адреналина
- в) инсулина
- г) глюкагона

5. При абсолютном дефиците инсулина развивается:

- а) сахарный диабет первого типа
- б) сахарный диабет второго типа
- в) несахарный диабет
- г) гипотиреоз

6. К карликовости приводит недостаток секреции:

- а) адреналина
- б) глюкагона
- в) тироксина
- г) соматотропного гормона
- д) альдостерона

7. В регуляции обмена кальция и фосфора участвует:

- а) кальцитонин
- б) адреналин

- в) тироксин
- г) адренокортикотропный гормон

8. В коре надпочечников синтезируются:

- а) глюкокортикоиды
- б) адреналин
- в) инсулин
- г) тироксин

9. К гормонам-анаболикам относятся:

- а) андрогены
- б) инсулин
- в) соматотропный гормон
- г) все перечисленное верно

10. В регуляции водно-минерального обмена участвует:

- а) инсулин
- б) адреналин
- в) окситоцин
- г) вазопрессин

11. В щитовидной железе синтезируется:

- а) тироксин
- б) инсулин
- в) адреналин
- г) окситоцин

12. Реабсорбцию натрия стимулирует:

- а) тиреотропный гормон
- б) альдостерон
- в) адреналин
- г) инсулин

13. На обмен кальция в организме оказывает влияние:

- а) вазопрессин
- б) инсулин
- в) глюкагон
- г) паратгормон

14. Способствует синтезу жира:

- а) глюкагон
- б) инсулин
- в) адреналин

г) тироксин

15. К несахарному диабету приводит снижение выработки:

- а) глюкагона
- б) окситоцина
- в) вазопрессина
- г) альдостерона

16. Гипогликемию вызывает гормон:

- а) глюкагон
- б) тироксин
- в) инсулин
- г) адреналин

17. Гипергликемию вызывают гормоны:

- а) адреналин
- б) глюкокортикоиды
- в) глюкагон
- г) тироксин
- д) все перечисленное верно

18. Для подтверждения сахарного диабета нужно определить:

- а) глюкозу в крови
- б) глюкозу в моче
- в) ацетоновые тела в моче
- г) ацетоновые тела в крови
- д) все перечисленное верно

19. В регуляции водно-солевого обмена участвует:

- а) инсулин
- б) альдостерон
- в) глюкагон
- г) пролактин

20. Гормонами-катаболиками являются:

- а) эстрогены
- б) андрогены
- в) глюкокортикоиды
- г) инсулин

21. При сахарном диабете наблюдается:

- а) гипербилирубинемия
- б) гипокальциемия

- в) гипергликемия
- г) гипоурикурия

22. Из перечисленных гормонов подвергается превращению в цитозоле клеток-мишеней в более активную форму:

- а) антидиуретический гормон
- б) лютеинизирующий гормон
- в) трийодтиронин
- г) тестостерон
- д) адреналин

23. Гормон, стимулирующий липолиз:

- а) адреналин
- б) простагландины
- в) инсулин
- г) все перечисленное верно

24. В регуляции обмена воды в организме принимает участие:

- а) альдостерон
- б) инсулин
- в) кальцитонин
- г) соматотропный гормон

25. Жирные кислоты в организме могут превращаться в:

- а) аминокислоты
- б) глюкозу
- в) ацетоновые тела
- г) азотистые основания

26. Обмены белков, жиров и углеводов взаимосвязаны на уровне:

- а) ацетил-КоА
- б) мочевины
- в) линолевой кислоты
- г) глюкозы
- д) все перечисленное верно

27. Центральным метаболитом является:

- а) ацетон
- б) ацетил Ко-А
- в) холевая кислота
- г) глюкоза
- д) все перечисленное верно

28. Какой гормон регулирует водно-электролитный обмен?

- а) кальцитонин;
- б) вазопрессин;
- в) глюкагон.

29. При интенсивной мышечной работе происходит увеличение содержания в крови всех гормонов, кроме:

- а) глюкагона;
- б) соматотропина;
- в) адреналина;
- г) инсулина.

30. Запасным источником энергии в мышце является:

- а) холестерин;
- б) гликоген;
- в) молочная кислота;
- г) глюкоза;
- д) креатинфосфат.

Раздел 11. Биоэнергетика.

1. Цикл Кребса выполняет роль:
 - а) энергетическую
 - б) пластическую
 - в) интегрирующую (объединяет различные обмены веществ)
 - г) все перечисленное верно

2. Ключевым ферментом цикла Кребса является:
 - а) цитратсинтаза
 - б) глутатионпероксидаза
 - в) сукцинатдегидрогеназа
 - г) малатдегидрогеназа

3. Цикл Кребса может протекать:
 - а) только в аэробных условиях
 - б) только в анаэробных условиях
 - в) при высоком осмотическом давлении
 - г) все перечисленное верно

4. Гем является коферментом:
 - а) гидролаз
 - б) АТФ-синтетазы
 - в) пепсина
 - г) супероксиддисмутазы
 - д) цитохромов

5. Дыхательная цепь может функционировать:
 - а) только в аэробных условиях
 - б) только в анаэробных условиях
 - в) в обоих этих случаях
 - г) все перечисленное верно

6. Ферменты дыхательной цепи локализуются:
 - а) на наружной мембране митохондрий
 - б) на внутренней мембране митохондрий
 - в) в межмембранном пространстве
 - г) в митохондриальном матриксе

7. Ферменты в дыхательной цепи располагаются:
 - а) в зависимости от величины редокс-потенциала
 - б) в зависимости от молекулярной массы белка
 - в) вне зависимости от величины их редокс-потенциала
 - г) в зависимости от формы белковой молекулы

8. Основным источником АТФ в организме является:
- а) субстратное фосфорилирование
 - б) окислительное фосфорилирование
 - в) микросомальное окисление
 - г) гидролиз полимеров до мономеров
9. Конечным метаболитом дыхательной цепи является:
- а) углекислый газ
 - б) вода
 - в) аммиак
 - г) АМФ
10. Окислительное фосфорилирование может протекать:
- а) в аэробных условиях
 - б) в анаэробных условиях
 - в) в цитоплазме
 - г) все перечисленное верно
11. Микросомальное окисление необходимо для:
- а) биосинтеза некоторых биологически активных веществ и обезвреживания токсинов
 - б) образования АТФ
 - в) распада полимеров в желудочно-кишечном тракте
 - г) протекания изомерных реакций
12. Перекись водорода является субстратом для:
- а) каталазы
 - б) пероксидазы
 - в) глутатионпероксидазы
 - г) все перечисленное верно
13. Основным компонентом системы микросомального окисления является:
- а) цитохром С
 - б) цитохромоксидаза
 - в) цитохром Р450
 - г) супероксиддисмутаза
 - д) каталаза
14. Свободные радикалы в организме могут образовываться:
- а) в микросомальном окислении
 - б) под влиянием ионизирующего излучения
 - в) в промежуточных реакциях образования эндогенной воды
 - г) все перечисленное верно

15. Свободные радикалы обезвреживаются в организме с помощью:

- а) альдозы
- б) витамина Е
- в) сукцинатдегидрогеназы
- г) все перечисленное верно

16. К ферментам антиоксидантам относится:

- а) каталаза
- б) церулоплазмин
- в) супероксиддисмутаза
- г) глутатионпероксидаза
- д) все перечисленное верно

17. К неферментативному звену антиоксидантной системы относятся:

- а) аскорбиновая кислота
- б) витамин Е
- в) эстрогены
- г) селен
- д) все перечисленное верно

18. Часть освобождаемой в организме человека энергии рассеивается в виде так называемых тепловых потерь организма, необходимых для:

- а) поддержания гомеостаза
- б) поддержания температуры тела
- в) трансформирования в химическую энергию
- г) выполнения механической работы
- д) выполнения осмотической работы

19. Основное количество энергии в организме освобождается при распаде (катаболизме) субстратов:

- а) в желудочно-кишечном тракте
- б) в сыворотке крови
- в) в лизосомах
- г) в цитозоле
- д) в митохондриях

20. Выберите наиболее полное определение метаболизма:

- а) совокупность биохимических реакций, связывающих организм с внешней средой
- б) комплекс биохимических реакций, сопровождающихся выделением энергии
- в) распад ксенобиотиков в печени
- г) выведение веществ через почки и ЖКТ

21. В результате одного цикла трикарбоновых кислот, связанного с дыхательной цепью, образуется АТФ:

- а) 6
- б) 3
- в) 12
- г) 24

22. При окислении 1 моль глюкозы в ЦТК, связанном с дыхательной цепью, образуется АТФ:

- а) 3
- б) 6
- в) 12
- г) 24

23. Донором электронов для укороченной дыхательной цепи является:

- а) пируват
- б) малат
- в) цитрат
- г) сукцинат
- д) α -кетоглутарат

24. В процессе аэробного окисления подвергается декарбоксилированию:

- а) цитрат
- б) оксалоацетат
- в) сукцинат
- г) малат
- д) пируват

25. Окисление пирувата тормозится при дефиците витамина:

- а) B_1
- б) B_6
- в) B_{12}
- г) С
- д) D

26. Предшественником кофермента НАД⁺ является витамин:

- а) B_1
- б) B_2
- в) B_3
- г) РР
- д) С

27. Предшественниками кофермента ФАД является витамин:

- а) B_1
- б) B_2
- в) B_3
- г) C
- д) B_{12}
- е) E

28. Универсальным аккумулятором, донором и трансформатором энергии в организме является:

- а) ГТФ;
- б) АТФ;
- в) ЦТФ;
- г) глюкозо-6-фосфат.

29. Энергетический эффект β -окисления ВЖК можно выразить формулой:

- а) $(15n - 2)$ АТФ;
- б) $(12n - 6)$ АТФ;
- в) $(17n - 6)$ АТФ

30. Основные запасы гликогена сосредоточены в:

- а) печени;
- б) крови;
- в) почках;
- г) сердце;

31. Энергия, необходимая для синтеза различных соединений, выделяется

- а) при окислении АТФ;
- б) при гидролизе АТФ;
- в) при диссоциации АТФ;
- г) в процессе образования АТФ.

Список рекомендованной литературы

1. Биохимия животных: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева. - Санкт-Петербург: Москва: Краснодар: Лань, 2015. - 384 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Биологическая химия: учебник / Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина; Рос. акад. наук. Сиб. отделение. Ин-т хим. биологии и фундаментальной медицины, М-во образования и науки Рос. Федерации, Новосибирский гос. ун-т. - 4-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск: СО РАН, 2012. - 456 с.
3. Биохимия: учебник / И.К. Проскурина. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2014. - 336 с. - (Высшее образование. Бакалавриат).
4. Практикум по биологической химии: учеб. метод. пособие по спец. «Зоотехния» и «Ветеринария» / В.В. Рогожин. – СПб.: Лань, 2006. – 255 с.
5. Биохимия / Е.С. Северин, Т.Л. Алейникова, Е.В. Осипов - М.: Медицина, 2000.
6. Биохимия и молекулярная биология / Ю.П. Фролов, М.М. Серых, О.Н. Макурина [и др.]; - Самара: Изд-во Самар. ун-та, 2003.
7. Биохимия животных / А.В. Чечеткин, И.Д. Головацкий, П.А. Калиман, В.И. Воронянский – М.: Высш. шк. 1982.
8. Основы биохимии: учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. – М.: НИЦ ИНФА-М. – 2017. – 400 с. – ISBN 978-5-16-005295-3.
9. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / О.В. Охрименко. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-2237-1.
10. Биохимия пищеварения и питания: учебное пособие / Е.С. Барышева. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 103 с. – ISBN 978-5-7410-2048-7.

Составитель:
Вдовина Галина Валерьевна

БИОХИМИЯ
тестовые задания для контроля знаний студентов

Издательство НГАУ
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160