

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт Естественных наук  
Кафедра «Химии»

Утверждено на заседании кафедры  
«Химии»  
«16» марта 2020 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой



В.А. Алферов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
по дисциплине (модулю)**

**«Химия биологически активных веществ»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**19.03.01 Биотехнология**  
с направленностью (профилем)  
**Экобиотехнология**

Форма(ы) обучения: очная, заочная


Идентификационный номер образовательной программы: 190301-01-20

Тула 2020

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик(и):**

Карасева Татьяна Александровна, доцент, к.х.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

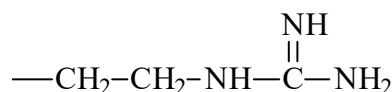
## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2:**

*(Знать строение и важнейшие функциональные свойства основных биомакромолекул клетки: белков, углеводов, липидов; биологическое значение витаминов Знание – 2)*

*(Уметь решать ситуационные задачи, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живом организме (Умение – 2))*

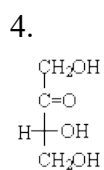
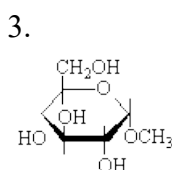
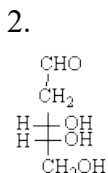
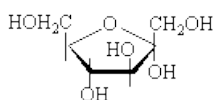
1. На рисунке представлен радикал аминокислоты. Определите, к какой группе аминокислот она относится:



1. гидрофобные
2. полярные незаряженные
3. заряженные положительно
4. заряженные отрицательно
2. Биполярный ион моноаминомонокарбоновой кислоты заряжен:
  1. отрицательно
  2. положительно
  3. электронейтрален
3. Единственная аминокислота, содержащая замещенную α-аминогруппу. Дестабилизирует вторичную структуру белков. Эта аминокислота влияет на процесс свертывания белков, так как служит местом вынужденного изгиба полипептидной цепи.
4. Выберите те типы связей, которые стабилизируют третичную структуру белка:
  1. Водородная связь между пептидными группами
  2. Связь между α-амино- и α-карбоксильными группами аминокислот
  3. Водородные связи между радикалами аминокислот
  4. Гидрофобные взаимодействия радикалов аминокислот
  5. Ковалентные связи между радикалами цистеина
  6. Электростатическое притяжение между противоположно заряженными боковыми группами аминокислот
5. Укажите аминокислоты, боковые радикалы которых вероятнее всего расположены на поверхности молекулы белка:
  1. Аспарагиновая кислота
  2. Фенилаланин

3. Лизин
4. Аланин
6. Четвертичная структура белка:
  1. пространственная структура, образованная связями, возникающими между атомами боковых заместителей аминокислотных остатков;
  2. порядок чередования аминокислот, соединенных пептидными связями;
  3. пространственная структура, образованная слабыми взаимодействиями между контактными поверхностями протомеров;
  4. пространственная структура, образованная водородными связями, возникающими между атомами пептидного остова.
7. Установите соответствие.
 

А. Первичная структура белка  Б. Вторичная структура белка  В. Третичная структура белка	1. Стабилизируется водородными связями между атомами пептидного остова 2. В ее формировании принимают участие гидрофобные взаимодействия радикалов аминокислот 3. Стабилизируется ковалентными связями между $\alpha$ -амино- и $\alpha$ -карбоксильными группами аминокислот
--	---
8. Напишите структурную формулу трипептида, состоящего из аминокислот: тирозина, аргинина и валина. Укажите N- и C-концы пептида, назовите трипептид.
9. Дайте определение первичной структуре белка.
10. Между остатками треонина и глутамина при формировании третичной структуры белка возникает:
  1. ионная связь
  2. водородная связь
  3. дисульфидная связь
  4. гидрофобное взаимодействие
11. Напишите все возможные ионные формы указанной аминокислоты лизина при изменении pH среды от сильноокислой к сильнощелочной. Рассчитайте изоэлектрическую точку аминокислоты. Приведите расчеты.
12. Напишите структурные формулы трипептидов Glu-Asp-Pro и Ala-Cis-Gly. Какой из этих трипептидов лучше растворим в воде?
13. Электрофорез аминокислот на бумаге. Каплю раствора, содержащего смесь трех аминокислот (треонин, валин, тирозин), нанесли на полоску бумаги, предварительно смоченную буфером с pH=6, и к концам полоски приложили электрическое напряжение. Какая аминокислота будет двигаться:
  1. к аноду;
  2. к катоду;
  3. останется на стартовой точке?
14. Определите, какая структура соответствует фруктозе?



15. Какова функция гликогена?

1. Является компонентом соединительной ткани
2. Резервный источник глюкозы
3. Выполняет рецепторные функции на поверхности мембраны
4. Формирует клеточные стенки бактерий

16. Какое из ниже приведенных утверждений характеризует глюкозу?

1. Обычно находится в фуранозной форме
2. Кетоза
3. Атом углерода 2 является аномерным
4. Является составной частью дисахарида сахарозы

17. Среди перечисленных ниже углеводов выберите полисахарид:

1. Галактоза
2. Лактоза
3. Фруктоза
4. Гликоген

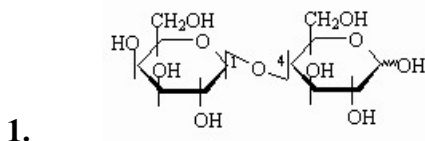
18. Среди перечисленных ниже углеводов выберите дисахарид:

1. Галактоза
2. Лактоза
3. Фруктоза
4. Гликоген

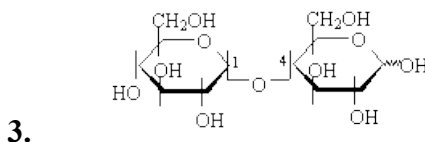
19. Аномеры глюкозы - это:

1. Стереизомеры по 4 атому С
2. Изомеры, являющиеся зеркальным отображением друг друга
3. Изомеры, отличающиеся конфигурацией гликозидного атома углерода
4. Структурные изомеры

20. Среди приведенных структур найдите лактозу:



2.



4.

21. Остатки моносахаридов амилозы:

1. связаны  $\beta$ -1,4-гликозидными связями
2. связаны  $\alpha$ -1,4-гликозидными связями
3. являются галактозой
4. являются галактозой и глюкозой

22. Напишите равновесие между линейными и циклическими формами, устанавливающееся при растворении кристаллической D-галактозы.

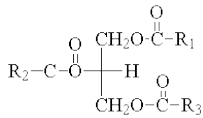
23. Жирные кислоты имеют следующие точки плавления: стеариновая (+69,6°C), олеиновая (+13,4°C), линолевая (-5°C), линоленовая (-11°C). Какими структурными особенностями определяется та или иная температура плавления этих кислот?

1. Разным числом атомов углерода в молекулах кислот
2. Разной степенью ненасыщенности радикалов жирных кислот
3. Наличием разных функциональных групп
4. Разветвленностью углеродного скелета

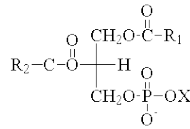
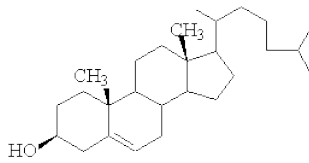
24. В результате гидролиза молекулы липида образовались: молекула сфингозина, молекула линоленовой кислоты, фосфорная кислота, холин. Написать структурную формулу

- липида и определить, к какому классу липидов он относится (триацилглицеролы, фосфоглицериды, фосфосфинголипиды или гликолипиды).
25. В результате гидролиза молекулы липида образовались: молекула стеариновой кислоты, молекула линолевой кислоты, молекула глицерина, молекула фосфорной кислоты, этаноламин. Написать структурную формулу липида и определить, к какому классу липидов он относится (триацилглицеролы, фосфоглицеролы, фосфосфинголипиды или гликолипиды).
  26. В результате гидролиза молекулы липида образовались: молекула сфингозина, молекула олеиновой кислоты, фосфорная кислота, этаноламин. Написать структурную формулу липида и определить, к какому классу липидов он относится (триацилглицеролы, фосфоглицериды, фосфосфинголипиды или гликолипиды).
  27. В результате гидролиза молекулы липида образовались: молекула стеариновой кислоты, две молекулы линолевой кислоты, молекула глицерина. Написать структурную формулу липида и определить, к какому классу липидов он относится (триацилглицеролы, фосфоглицериды, фосфосфинголипиды или гликолипиды).
  28. Выберите незаменимую жирную кислоту:
    1. стеариновая
    2. пальмитиновая
    3. олеиновая
    4. линоленовая
  29. Среди перечисленных жирных кислот выберите насыщенные:
 

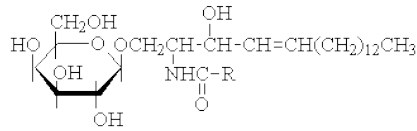
масляная  
олеиновая  
арахидоновая  
пальмитиновая
  30. Среди перечисленных жирных кислот выберите ненасыщенные:
    1. стеариновая
    2. олеиновая
    3. линоленовая
    4. пальмитиновая
  31. 1 моль триацилглицерида может присоединить 3 моль брома. Укажите триацилглицериды, удовлетворяющие этому условию:
    1. триолеиноилглицерин
    2. дипальмитоиллиноленоилглицерин
    3. тристеароилглицерин
    4. трипальмитоилглицерин
  32. При полном гидролизе омыляемого липида образовались: глицерин, пальмитиновая кислота, олеиновая кислота, фосфорная кислота и этаноламин. К какому классу омыляемых липидов он относится:
    1. гликолипиды
    2. фосфосфинголипиды
    3. триацилглицериды
    4. фосфоглицериды
  33. Укажите структуру, соответствующую гликолипидам:
    - 1.
    - 2.



3.



4.

34. В состав какого кофермента входит витамин В<sub>2</sub>?

1. тиаминпирофосфат
2. НАД<sup>+</sup>
3. ФАД
4. кофермент А.

35. В состав какого кофермента входит витамин ниацин?

1. тиаминпирофосфат
2. НАД<sup>+</sup>
3. ФАД
4. кофермент А
5. пиридоксальфосфат

36. В состав какого кофермента входит витамин пантотеновая кислота?

1. тиаминпирофосфат
2. НАД<sup>+</sup>
3. ФАД
4. кофермент А
5. пиридоксальфосфат

37. В состав какого кофермента входит витамин В<sub>6</sub>?

1. тиаминпирофосфат
2. НАД<sup>+</sup>
3. ФАД
4. кофермент А
5. пиридоксальфосфат

38. В состав какого кофермента входит витамин В<sub>1</sub>?

1. тиаминпирофосфат
2. НАД<sup>+</sup>
3. ФАД
4. кофермент А
5. пиридоксальфосфат

39. В каких реакциях требуется витамин С в качестве кофактора?

1. гидрирование
2. гидроксилирование
3. карбоксилирование
4. метилирование

40. Для нормального световосприятия необходим:

1. ретинол
2. токоферол
3. рибофлавин
4. викасол
5. холекальциферол

41. В состав коферментов пируватдегидрогеназного комплекса входят витамины:

1. тиамин
2. пиридоксин

3. филлохинон
4. рибофлавин
5. цианкобаламин

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3:**

*(Знать химический состав живой материи (Знание – 1)*

*Уметь выявлять связи между строением химических соединений и их биологическими функциями (Умение – 1))*

1. Какова роль белка в биохимических процессах?
2. Каково строение аминокислот в растворе при различной кислотности среды?
3. Каковы химические свойства аминокислот?
4. Каково строение и свойства пептидов?
5. Что такое крахмал?
6. Каковы природные источники крахмала?
7. Каково строение и химические свойства амилозы?
8. Каково строение и химические свойства амилопектина?
9. Напишите процесс гидролиза крахмала и укажите способ идентификации промежуточных продуктов гидролиза.
10. Строение глюкозы в растворе и кристаллической форме.
11. Химические свойства глюкозы.
12. Где применяется глюкоза?
13. Каково строение и свойства лактозы?
14. Каково строение и свойства галактозы?
15. Каково строение и свойства глюкозы?
16. Каково строение и свойства восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаров? Привести химические реакции.
17. Какие органические соединения относят к липидам, жирам и маслам?
18. Каково строение и химические свойства триглицеридов?
19. Каково строение и свойства насыщенных и ненасыщенных высших карбоновых кислот глицеридов? Что такое  $\omega$ -9,  $\omega$ -6,  $\omega$ -3 кислоты?
20. Каково строение, свойства и роль фосфолипидов в биохимических процессах организма человека?
21. Какова классификация аминокислот белка по гидрофобно-гидрофильным свойствам?
22. Какова классификация белков на протеины и протеиды? 3. Что такое фибриллярные и глобулярные белки?
23. Какова роль белков в жизнедеятельности организма человека?
24. Каковы строение и свойства витаминов группы А?
25. Каковы строение и свойства витаминов группы D?
26. Каковы строение и свойства витаминов группы E?
27. Каково строение и свойства витамина B1 (тиамина)?
28. Напишите реакцию окисления тиаминхлорида в тioxром в присутствии феррицианида калия.
29. Каково строение и свойства витамина B2 (рибофлавина)
30. Напишите реакцию восстановления рибофлавина атомарным водородом
31. Каково строение и свойства витамина C (L-аскорбиновой кислоты)?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 :**



***(Владеть навыками самостоятельной работы с биохимической литературой: вести поиск данных, превращать прочитанное в средство для решения биохимических, и в дальнейшем профессиональных задач (владение – I) )***

1. Дайте определение понятию белки.
2. Каковы биологические функции белков?
3. Дайте определение понятию пептиды.
4. Каковы общие свойства белков и пептидов и в чем состоят их различия?
5. Какие биологические функции выполняют пептиды? Приведите примеры.
6. Какое строение имеют белковые молекулы?
7. Охарактеризуйте первичную структуру белка.
8. Назовите и приведите классификацию протеиногенных аминокислот.
9. Напишите химическую формулу N-концевого фрагмента полипептидной цепи (асп-фен-про-арг-глю).
10. Напишите химическую формулу C-концевого фрагмента пентапептида(глю-асн-гис-мет-лиз) полипептидной цепи.
11. Охарактеризуйте и покажите на схемах виды вторичной структуры белка.
12. Какие связи стабилизируют третичную структуру белка?
13. Укажите боковые радикалы аминокислот, между которыми образуются: а) ионные связи; б) электростатические
14. Дайте определение денатурации белков. Какие структуры изменяются при денатурации?
15. Назовите причины денатурации белков.
16. Какие факторы определяют растворимость белков в воде?
17. Назовите причины выпадения белка в осадок.
18. Какую роль играет заряд белковых молекул?
19. Как влияет первичная структура белка на его заряд?
20. Какой заряд приобретет пептид глю-асп-иле-гис при pH: 4,0; 7,0; 10?
21. Укажите заряд пептида тре-арг-асн-фен при pH: 5,0; 7,0 и 9,0. 10. При каком значении pH заряд пептида мет-сер-глю минимальный?
22. Дайте определение изоэлектрической точке белка.
23. Какие связи стабилизируют третичную структуру белка?
24. Напишите формулу окисленной и восстановленной формы глутатиона и перечислите его биологические функции.
25. Приведите классификацию углеводов.
26. Охарактеризуйте строение и свойства моносахаридов, виды изомерии.
27. Дайте характеристику строения и свойств дисахаридов, имеющих пищевое значение.
28. Приведите примеры строения амилозы, амилопектина и гликогена.
29. Опишите строение и свойства целлобиозы и целлюлозы.
30. Назовите общие свойства, присущие всем липидам.
31. На какие классы и по какому принципу классифицируются липиды?
32. Какие спирты встречаются в составе различных липидов? Напишите их структурные формулы.
33. Каковы различия между насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами?
34. Приведите примеры предельных и непредельных жирных кислот, входящих в состав липидов.
35. В каких формах находится нейтральный жир в организме? В чем заключается биологическая роль каждого из них?
36. Напишите формулу триглицерида, состоящего из пальмитиновой, стеариновой и линолевой жирных кислот.
37. Какими свойствами будет обладать жир, содержащий преимущественно предельные (насыщенные) жирные кислоты?

38. Какими свойствами будет обладать жир, содержащий преимущественно непредельные (ненасыщенные) жирные кислоты?
39. Какова структура и биологическая роль фосфолипидов, липопротеидов и гликолипидов? К какому классу липидов относится холестерин? Напишите его формулу. Перечислите качественные реакции на лецитин и холестерол?
40. Почему число омыления молочного жира выше чисел омыления животных жиров и растительных масел?
41. Роль витаминов в жизнедеятельности организма.
42. Классификация витаминов.
43. Общая характеристика водорастворимых витаминов, их природные источники.
44. Коферментная функция водорастворимых витаминов.
45. Причины и последствия отсутствия или недостатка витаминов в продуктах питания человека.
46. Тиамин. Строение, физико-химические свойства, природные источники, роль в обмене веществ.
47. Рибофлавин. Строение, механизм действия.
48. Никотинамид. Строение, механизм действия.
49. Пантотеновая кислота. Строение, природные источники, участие в обмене веществ.
50. Пиридоксин. Строение, природные источники, участие в обмене веществ.
51. Аскорбиновая кислота. Строение, природные источники, суточная потребность.
52. Физико-химические свойства аскорбиновой кислоты, условия ее сохранности в пищевых продуктах.
53. Биохимическая роль аскорбиновой кислоты в организме.
54. Гиповитаминоз аскорбиновой кислоты.
55. Жирорастворимые витамины, общность строения, свойства, биологическая роль.
56. Витамин А. Строение, природные источники, механизмы действия.
57. Витамин D. Строение, природные источники, механизмы действия.
58. Витамин Е. Строение, природные источники, биологическая роль.
59. Витамин К. Строение, природные источники, биологическая роль.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 :**

*(Уметь самостоятельно проводить исследования (умение – 3)*

*Владеть навыками работы в химической лаборатории с реактивами, посудой, современной измерительной аппаратурой; уметь анализировать результаты эксперимента (владение –2))*

...

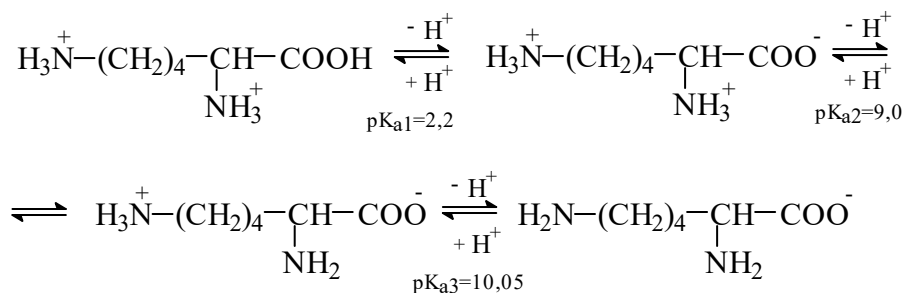
1. Каковы химические способы получения  $\alpha$ -аминокислот?
2. Качественные реакции на функциональные группы аминокислот.
3. Опишите методы определения первичной структуры белка.
4. Каковы методы идентификации аминокислот?
5. Перечислите универсальные и специфические цветные реакции на белки.
6. В чем заключается принцип метода высаливания?
7. Назовите факторы, вызывающие необратимое осаждение белков.
8. Какой метод нужно применить для разделения белков с разной молекулярной массой?
9. Как можно очистить белок от низкомолекулярных примесей?
10. Каким методом разделяют белки, различающиеся величиной заряда?
11. Перечислите универсальные и специфические цветные реакции на белки.
12. Охарактеризуйте и покажи на схемах виды вторичной структуры белка.
13. На чем основан метод распределительной хроматографии?

14. Охарактеризуйте особенности метода тонкослойной хроматографии.
15. Какой физический закон лежит в основе фотометрических методов исследования?
16. В чем заключается принцип биуретового метода определения белка?
17. Дайте сравнительную оценку методу определения белка по Лоури.
18. Опишите метод Кьельдаля: этапы определения, применение метода.
19. Какой принцип лежит в основе формольного титрования для определения содержания белка в молоке?
20. Объясните принцип йодометрического метода определения глутатиона.
21. Что такое биуретовая реакция белков?
22. Что такое ксантопротеиновая реакция белков?
23. Что такое сульфгидрильная реакция белков?
24. Что такое реакция Миллона?
25. Какова технология получения лактозы в промышленности?
26. Какова технология получения глюкозы в промышленности?
27. Какова технология получения галактозы в промышленности?
28. Перечислите цветные реакции на углеводы.
29. Назовите методы количественного определения углеводов.
30. Расскажите о сущности химических реакций, лежащих в основе йодометрического метода определения сахаров.
31. Объясните сущность колориметрических методов определения молочной и пировиноградной кислот.
32. Перечислите и охарактеризуйте методы выделения и фракционирования углеводов
33. Определите принцип определения йодного числа жира.
34. Расскажите о методах выделения и разделения липидов.
35. Окисление жиров и способы повышения их стабильности при хранении.
36. Строение и свойства глицерина. Качественная реакция на глицерин....
37. Как происходит осаждение и денатурация белков в присутствии органических растворителей, концентрированных минеральных кислот, солей тяжелых металлов и при нагревании?

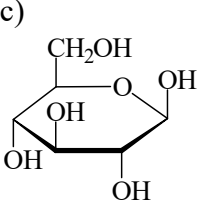
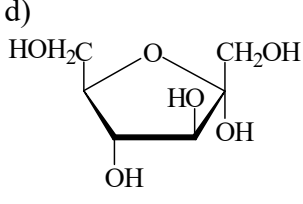
### **3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

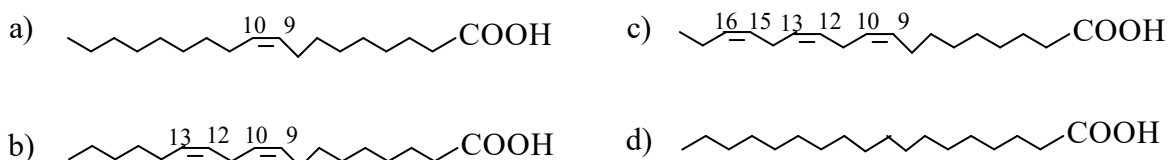
## Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Укажите ароматические аминокислоты:  
а. глутамин                      б. тирозин                      в. триптофан                      г. лейцин
2. Укажите аминокислоты, содержащие полярный ионогенный радикал R:  
а. фенилаланин                      б. аспаргин                      в. лизин                      г. глутаминовая кислота
3. Укажите нейтральные аминокислоты:  
а. аланин    б. глутамин  
в. лизин    г. серин
4. В водном растворе лизина существует равновесие:



pI для лизина равно ...

5. Какие аминокислоты при электрофорезе при pH 6 будут перемещаться к аноду?
  - a. аланин (pI 6,0)
  - b. глутаминовая (pI 3,22)
  - c. аспаргиновая (2,77)
  - d. гистидин (pI 7,59)
6. Какие аминокислоты дают ксантопротеиновую реакцию?
  - a. тирозин
  - b. пролин
  - c. валин
  - d. триптофан
7. Какой продукт образуется при дезаминировании аланина *in vitro*?
  - a. молочная кислота
  - b. пропановая кислота
  - c. пропионовая кислота
  - d. пировиноградная кислота
8. В результате окислительного дезаминирования α-аминокислоты *in vivo* образовалась α-кетоглутаровая кислота. Какая аминокислота была подвергнута дезаминированию?
  - a. Глутаминовая кислота
  - b. тирозин
  - c. аланин
  - d. аспаргиновая кислота
9. В результате декарбоксилирования α-аминокислоты *in vivo* образовался этиламин. Какая аминокислота была подвергнута декарбоксилированию?
  - a. триптофан
  - b. аланин
  - c. метионин
  - d. серин
10. Первичная структура белка образуется за счет ...
  - a) водородных связей
  - b) пептидных связей
  - c) дисульфидных связей
  - d) ионных связей
11. Между боковыми радикалами каких аминокислот в составе белка возможно образование водородных связей?
  - a. аланин и валин
  - b. серин и глутамин
  - c. гистидин и тирозин
  - d. треонин и лейцин
12. Укажите пиранозную форму
  - a)
 
$$\begin{array}{c} \text{CHO} \\ | \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$$
  - b)
 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{C=O} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$$
  - c)
 
  - d)
 
13. Укажите эпимеры D-глюкозы:
  - a) D-рибоза
  - b) D-манноза
  - c) D-галактоза
  - d) D-фруктоза
14. Выберите утверждения, которые верно характеризуют строение целлюлозы:
  - a. гетерополисахарид
  - b. гомополисахарид
  - c. линейный
  - d. разветвленный
  - e. содержит α-гликозидные связи
  - f. содержит β-гликозидные связи
  - g. растительный полисахарид
  - h. животный полисахарид
15. Формула линолевой кислоты это -



16. Выберите утверждения, которые верно характеризуют структуру и свойства олеиновой кислоты:

- a) монокарбоновая  
b) ненасыщенная  
c) имеет твердую консистенцию  
d) 1 моль кислоты присоединяет 2 моль брома

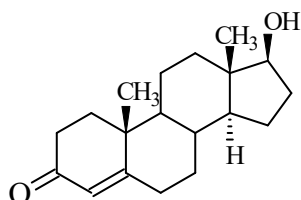
17. Какие продукты могут образоваться при гидролитическом расщеплении фосфосфинголипида:

- a. глицерин                      b. сфингозин                      c. фосфорная кислота  
d. коламин                      e. галактоза                      f. стеариновая кислота

18. При полном гидролизе омыляемого липида образовались: сфингозин, пальмитиновая кислота, галактоза. К какому классу омыляемых липидов он относится:

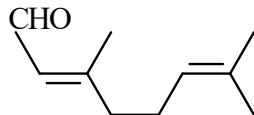
- a. гликофосфинголипиды                      b. фосфосфинголипиды  
c. триацилглицериды                      d. фосфоглицериды

19. К какой группе стероидов принадлежит соединение:



- a. стерины                      b. стероидные гормоны                      c. желчные кислоты

20. К какому типу терпенов относится цитраль:



- a. монотерпены                      b. сесквитерпены  
c. дитерпены                      d. тритерпены

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Укажите гетероциклические аминокислоты:

- a. фенилаланин      b. гистидин      c. пролин      d. аргинин

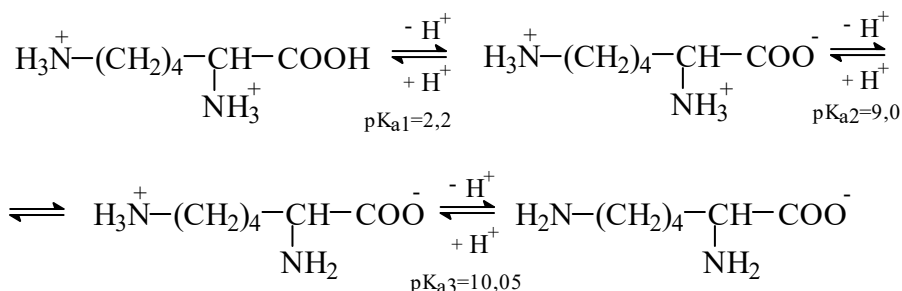
2. Укажите аминокислоты, которые содержат неполярный радикал R:

- a. тирозин      b. валин      c. серин      d. изолейцин

3. Укажите основные аминокислоты:

- a. аланин                      b. глутаминовая кислота  
c. лизин                      d. гистидин

4. В водном растворе лизина существует равновесие:



В какой форме существует лизин при pH 6?

- a. катион                      b. биполярный ион                      c. анион                      d. дикатион

5. Какие аминокислоты при электрофорезе при pH 6 будут перемещаться к катоду?

- a. изолейцин (pI 6,00)                      b. аргинин (pI 10,76)  
c. аспаргиновая (pI 2,77)                      d. гистидин (pI=7,59)

6. Какие аминокислоты взаимодействуют с реактивом Фоля?

- a. лизин                      b. глицин                      c. цистин                      d. цистеин

7. Какой продукт образуется при дезаминировании аспарагиновой кислоты *in vitro*

- a. янтарная кислота                      b. яблочная кислота  
c. фумаровая кислота                      d. щавелевоуксусная кислота

8. В результате окислительного дезаминирования α-аминокислоты *in vivo* образовалась пировиноградная кислота. Какая аминокислота была подвергнута дезаминированию:

- a. триптофан                      b. глутаминовая кислота                      c. аспарагиновая кислота                      d. аланин

9. В результате декарбоксилирования α-аминокислоты *in vivo* образовалась γ-аминомасляная кислота  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ . Какая аминокислота была подвергнута декарбоксилированию:

- a. триптофан                      b. глутаминовая кислота                      c. аспарагиновая кислота                      d. серин

10. Вторичная структура белка образуется за счет ...

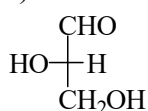
- a) пептидных связей  
b) водородных связей между пептидными группами  
c) водородных связей между боковыми радикалами аминокислотных остатков  
d) ионных связей

11. Между боковыми радикалами каких аминокислот в составе белка возможны только гидрофобные взаимодействия:

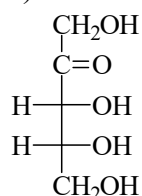
- a. аланин и валин                      b. серин и глутамин  
c. гистидин и тирозин                      d. фенилаланин и лейцин

12. Укажите α-аномер

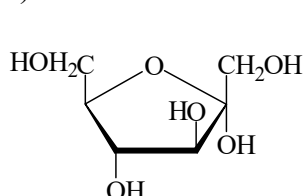
a)



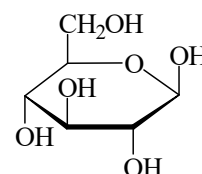
b)



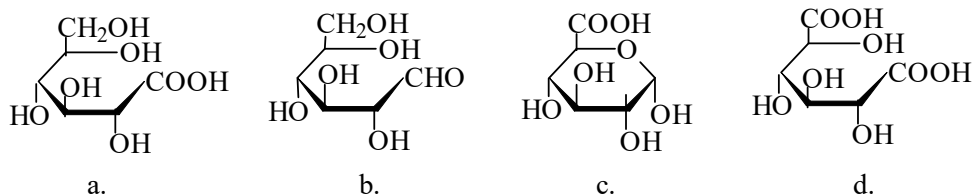
c)



d)



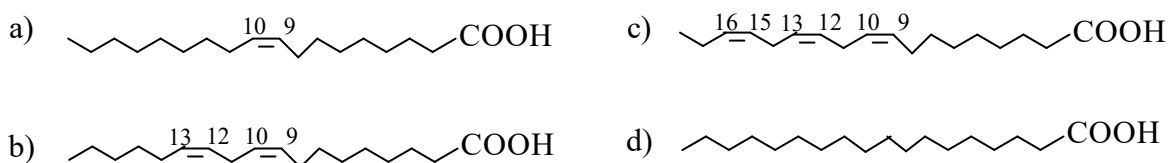
13. Укажите глюконовую кислоту:



14. Выберите утверждения, которые верно характеризуют структуру гликогена:

- |   |  |
|---|--|
| a. гетерополисахарид                    | b. гомополисахарид                     |
| c. линейный                             | d. разветвленный                       |
| e. содержит $\alpha$ -гликозидные связи | f. содержит $\beta$ -гликозидные связи |
| g. растительный полисахарид             | h. животный полисахарид                |

15. Формула олеиновой кислоты это –



16. 1 моль триацилглицерида может присоединить 2 моль брома. Укажите триацилглицерид, удовлетворяющий этому условию:

- |                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| a. триолеиноилглицерин | b. дипальмитоиллинолеилглицерин |
| c. тристеароилглицерин | d. трипальмитоилглицерин        |

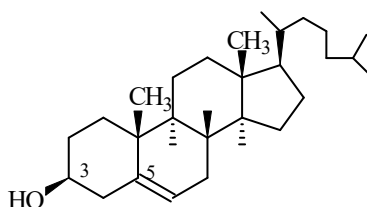
17. Укажите продукты, которые могут образоваться при гидролитическом расщеплении гликосфинголипида:

- |             |              |                        |
|-------------|--------------|------------------------|
| a. глицерин | b. сфингозин | c. фосфорная кислота   |
| d. серин    | e. галактоза | f. стеариновая кислота |

18. При полном гидролизе омыляемого липида образовались: глицерин, пальмитиновая кислота, олеиновая кислота. К какому классу омыляемых липидов он относится:

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| a. гликолипиды      | b. фосфосфинголипиды |
| c. триацилглицериды | d. фосфоглицериды    |

19. К какой группе стероидов принадлежит соединение:



- |            |                    |                    |
|------------|--------------------|--------------------|
| a. стерины | b. кортикостероиды | c. желчные кислоты |
|------------|--------------------|--------------------|

20. К какому типу терпенов относится лимонен:

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| a. монотерпены | b. сесквитерпены |
| c. дитерпены   | d. тритерпены    |

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9

1. Укажите серусодержащие аминокислоты:

- |          |             |            |                         |
|----------|-------------|------------|-------------------------|
| a. серин | b. метионин | c. цистеин | d. аспаргиновая кислота |
|----------|-------------|------------|-------------------------|

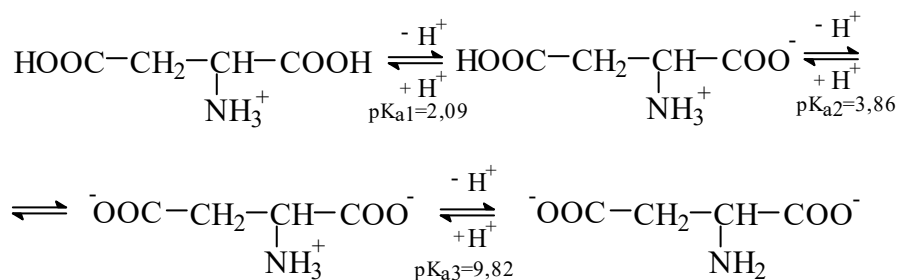
2. Укажите аминокислоты, которые содержат полярный неионогенный радикал R:

- |             |          |             |             |
|-------------|----------|-------------|-------------|
| a. метионин | b. серин | c. аспаргин | d. гистидин |
|-------------|----------|-------------|-------------|

3. Укажите кислые аминокислоты:

- |           |             |          |                         |
|-----------|-------------|----------|-------------------------|
| a. аланин | b. глутамин | c. лизин | d. глутаминовая кислота |
|-----------|-------------|----------|-------------------------|

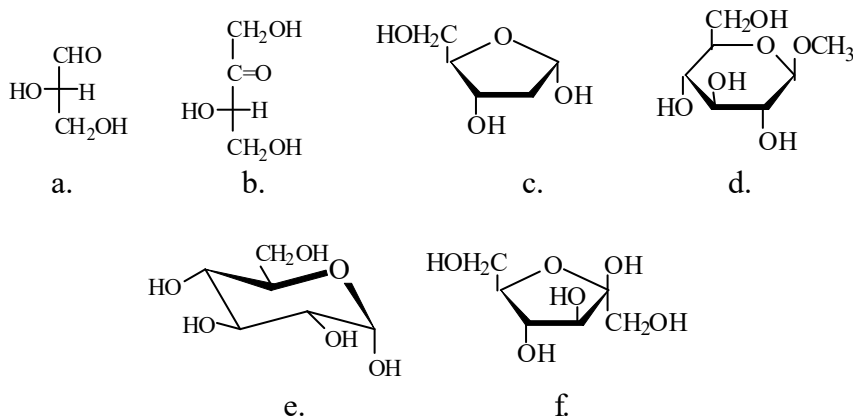
4. В водном растворе аспарагиновой кислоты существует равновесие:



pI для аспарагиновой кислоты равно ...

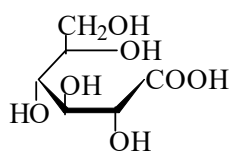
5. Какая аминокислота при электрофорезе при pH 6 будет перемещаться оставаться на стартовой точке?
- a. аланин                      b. глутаминовая кислота                      c. аспарагиновая кислота                      d. гистидин
6. Какие аминокислоты дают реакцию Паули?
- a. гистидин                      b. лейцин                      c. тирозин                      d. глутамин
7. В результате окислительного дезаминирования  $\alpha$ -аминокислоты *in vivo* образовалась щавелевоуксусная кислота. Какая аминокислота была подвергнута дезаминированию:
- a. Глутаминовая кислота                      b. тирозин                      c. аланин                      d. аспарагиновая кислота
8. В результате декарбоксилирования  $\alpha$ -аминокислоты *in vivo* образовался биогенный амин коламин  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ . Какая аминокислота была подвергнута декарбоксилированию:
- a. триптофан                      b. лизин                      c. метионин                      d. серин
9. При декарбоксилировании  $\alpha$ -аминокислоты *in vivo* образовался кадаверин  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ . Какая аминокислота была подвергнута декарбоксилированию?
- a. аспарагин                      b. лизин                      c. метионин                      d. треонин
10. Третичная структура белка образуется за счет ...
- a) пептидных связей  
b) водородных связей между пептидными группами  
c) водородных связей между боковыми радикалами аминокислотных остатков  
d) дисульфидных связей
11. Между боковыми радикалами каких аминокислот в составе белка возможно образование солевых мостиков:
- a. тирозин и валин                      b. серин и глутамин  
c. гистидин и аспарагиновая кислота                      d. треонин и лейцин

12. Укажите восстанавливающие моносахариды

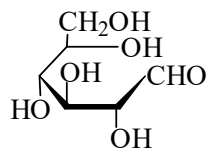


13. Укажите глюкозную кислоту

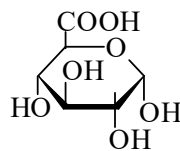




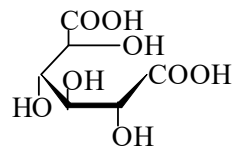
a.



b.



c.



d.

14. Выберите утверждения, которые верно характеризуют структуру амилопектина:

- |   |  |
|---|--|
| a. гетерополисахарид                    | b. гомополисахарид                     |
| c. линейный                             | d. разветвленный                       |
| e. содержит $\alpha$ -гликозидные связи | f. содержит $\beta$ -гликозидные связи |
| g. растительный полисахарид             | h. животный полисахарид                |

15. Выберите утверждения, которые верно характеризуют структуру и свойства стеариновой кислоты:

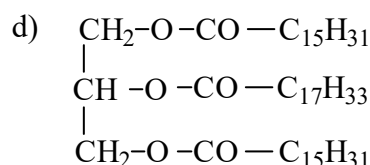
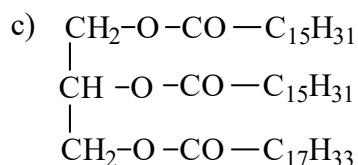
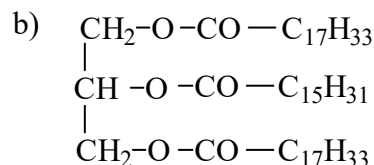
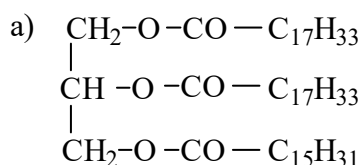
- a) содержит 18 атомов углерода  
 б) имеет линейное строение  
 c) имеет твердую консистенцию  
 d) обесцвечивает бромную воду  
 e) относится к типу  $\omega$  - 6

16. Число моль брома, которое может присоединить 1 моль триолеиноилглицерина, равно

...

17. Установите строение омыляемого липида, исходя из следующих данных:

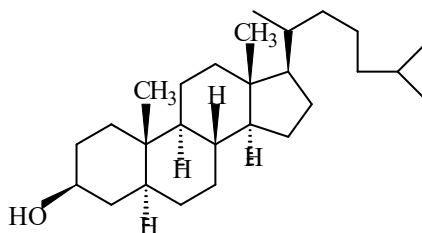
- при гидролитическом расщеплении липида образуются глицерин, пальмитиновая кислота и олеиновая кислота;
- 1 моль липида может присоединить 2 моль брома;
- молекула липида содержит хиральный атом углерода.



18. При полном гидролизе омыляемого липида образовались: сфингозин, пальмитиновая кислота, аминоэтанол, фосфорная кислота. К какому классу омыляемых липидов он относится:

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| a. гликофинголипиды | b. фосфосфинголипиды |
| c. триацилглицериды | d. фосфоглицериды    |

19. К какой группе стероидов принадлежит соединение:

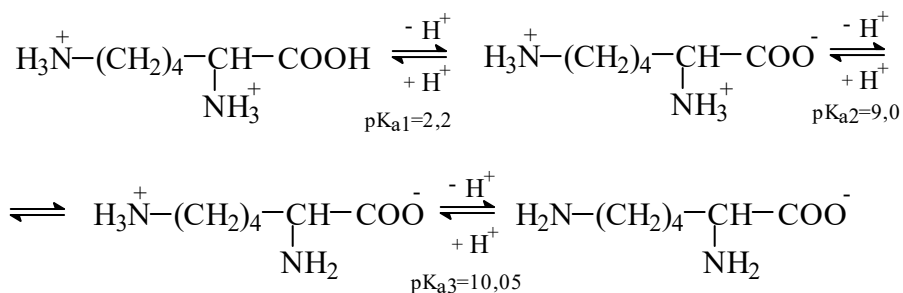


- |            |                    |                    |
|------------|--------------------|--------------------|
| a. стерины | b. кортикостероиды | c. желчные кислоты |
|------------|--------------------|--------------------|

20. К какому типу терпенов относится фарнезол:

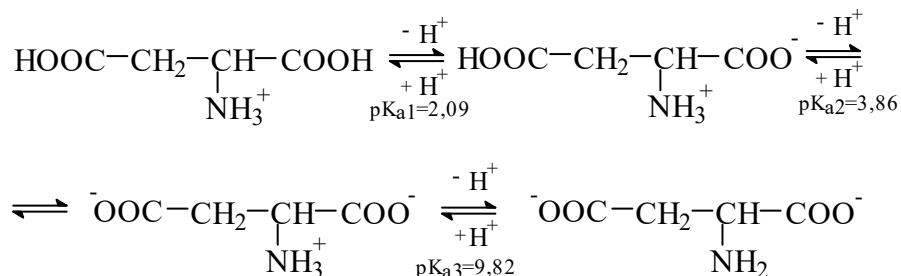
- ## Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10

7. В водном растворе лизина существует равновесие:



pI для лизина равно ...

8. В водном растворе аспаргиновой кислоты существует равновесие:

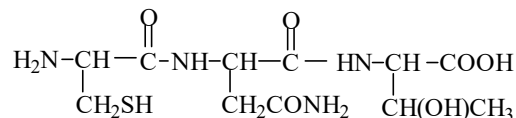


в какой форме будет существовать аминокислота лизин при pH=6?...

9. При декарбоксилировании  $\alpha$ -аминокислоты *in vivo* образовался кадаверин  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ . Какая аминокислота была подвергнута декарбоксилированию?

- 1) аспаргин
- 2) лизин
- 3) метионин
- 4) треонин

10. Укажите правильное обозначение пептида



- a. Met-Asp-Ser      b. Cys-Asn-Thr      c. Cys-Gln-Thr      d. Ser-Asn-Thr

11. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются:

- 1) жирными кислотами
- 2)  $\alpha$ -аминокислотами
- 3)  $\gamma$ -аминокислотами
- 4) ненасыщенными карбоновыми кислотами

12. Первичная структура белка образуется за счет ...

- 1) водородных связей
- 2) пептидных связей
- 3) дисульфидных связей
- 4) ионных связей

13. Вторичная структура белка образуется за счет ...

- 1) пептидных связей
- 2) водородных связей между пептидными группами
- 3) водородных связей между боковыми радикалами аминокислотных остатков
- 4) ионных связей

14. Наиболее специфичным методом выделения белков является:

- 1) гель-фильтрация;
- 2) высаливание;
- 3) ультрацентрифугирование;
- 4) ионная хроматография;

5) аффинная хроматография.

15. Подобрать к каждому пронумерованному методу разделения и очистки белков соответствующие различия в свойствах белков, обозначенные буквой:

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Ультрацентрифугирование        | А. Различия по растворимости      |
| 2. Электрофорез суммарного заряда | В. Различия по величине заряда    |
| 3. Гель-фильтрация                |                                   |
| 4. Ионообменная хроматография     | С. Различия по молекулярной массе |
| 5. Солевое фракционирование       |                                   |

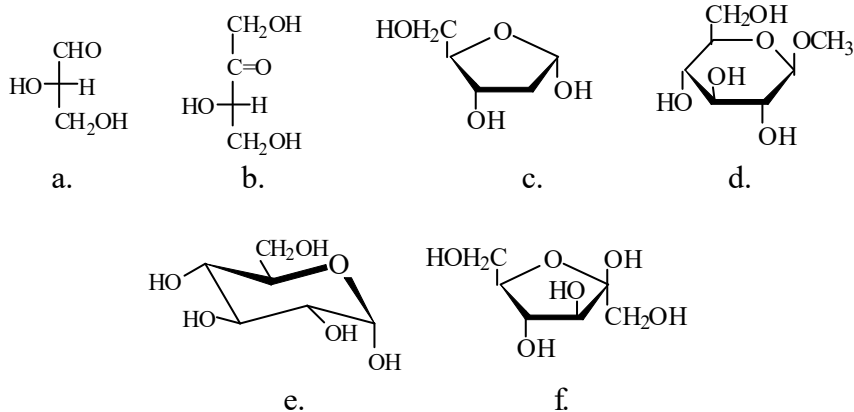
16. Какое из ниже приведенных утверждений характеризует глюкозу?

- 1) Обычно находится в фуранозной форме
- 2) Кетоза
- 3) Атом углерода 2 является аномерным
- 4) Является составной частью дисахарида сахарозы
- 5) Окисляется с образованием сорбита

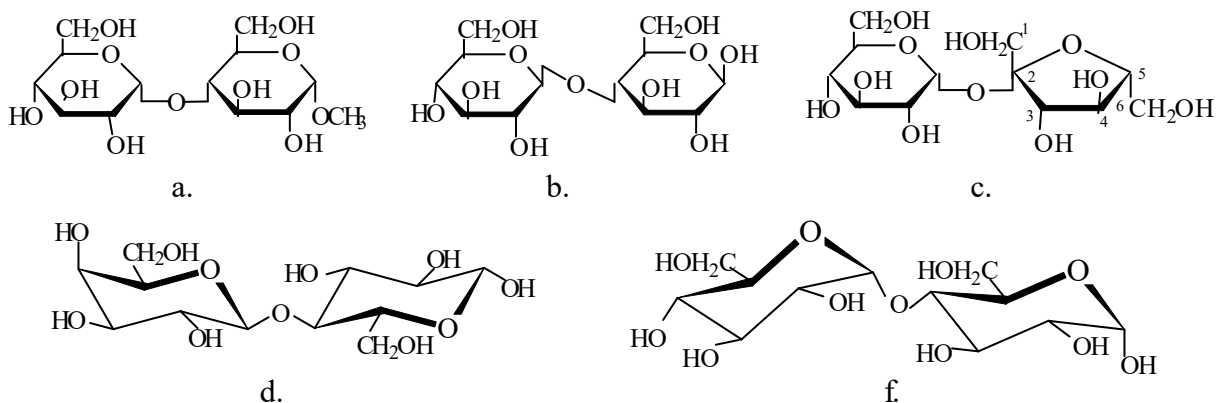
17. Остатки моносахаридов амилозы:

- 1) связаны  $\beta$ -1,4-гликозидными связями
- 2) связаны  $\alpha$ -1,4-гликозидными связями
- 3) являются галактозой
- 4) являются галактозой и глюкозой

18. Укажите альдозы



19. Укажите дисахариды, содержащие  $\alpha$ -гликозидные связи:

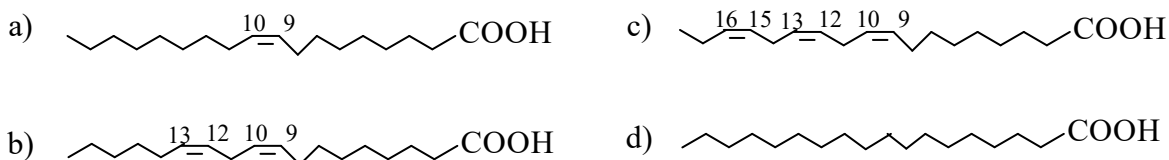


20. Какой углевод является гетерополисахаридом?

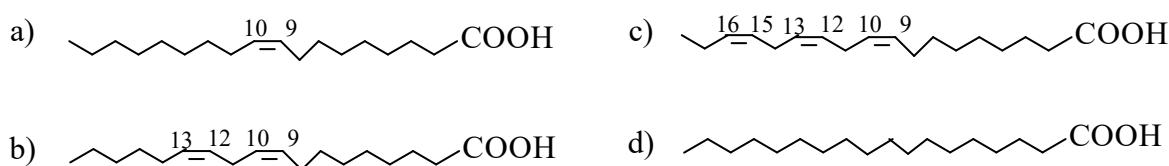
- 1) Амилоза
- 2) Крахмал

- 3) Гликоген
- 4) Гиалуроновая кислота
- 5) Амилопектин
- 6) Целлюлоза

21. Формула линолевой кислоты это -



22. Формула олеиновой кислоты это -

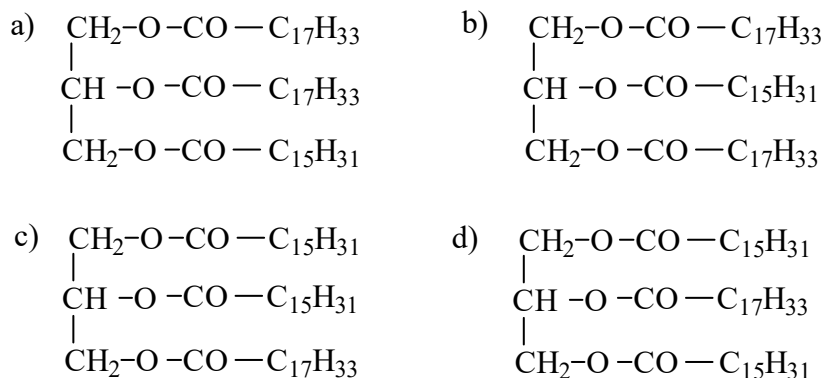


23. Выберите утверждения, которые верно характеризуют структуру и свойства стеариновой кислоты:

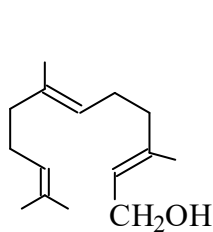
- 1) содержит 18 атомов углерода
- 2) имеет линейное строение
- 3) имеет твердую консистенцию
- 4) обесцвечивает бромную воду
- 5) относится к типу  $\omega$  - 6

24. Установите строение омыляемого липида, исходя из следующих данных:

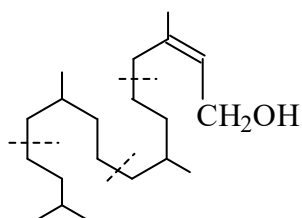
- при гидролитическом расщеплении липида образуются глицерин, пальмитиновая кислота и олеиновая кислота;
- 1 моль липида может присоединить 2 моль брома;
- молекула липида содержит хиральный атом углерода.



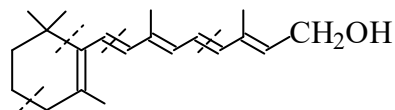
25. Укажите дитерпены:



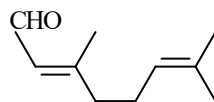
Фарнезол



Фитол



Витамин А



Цитраль

26. В состав какого кофермента входит витамин В2?

- 1) тиаминпирофосфат
- 2) НАД<sup>+</sup>
- 3) ФАД
- 4) кофермент А.

27. Для нормального световосприятия необходим:

- 1) ретинол
- 2) токоферол
- 3) рибофлавин
- 4) викасол
- 5) холекальциферол

28. Аминокислота триптофан является биологически активным производным героцикла:

- 1) пиридин
- 2) имидазол
- 3) индол
- 4) пиррол

29. Никотиновая кислота и ее амид - никотинамид - две формы витамина РР. Эти соединения являются биологически активными производными гетероцикла:

- 1) пиридин
- 2) имидазол
- 3) индол
- 4) пиррол

30. Гистидин - α-аминокислота, входящая в состав многих белков, в том числе гемоглобина; в составе ферментов осуществляет кислотный и основной катализ за счет амфотерных свойств этого гетероцикла:

- 1) пиридин
- 2) имидазол
- 3) индол
- 4) пиррол