

Задание № 1 Тест по биологии.

Выберите один правильный ответ.

1. СВОЙСТВОМ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ:

- а) обмен веществ
- б) способность противостоять нарастанию энтропии
- в) раздражимость
- г) саморегуляция

2. СЛЕДУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА МОГУТ ПЕРЕСЕКАТЬ МЕМБРАНЫ ПУТЕМ ПРОСТОЙ ДИФфуЗИИ ЧЕРЕЗ БИСЛОЙ ЛИПИДОВ:

- а) аминокислоты, сахара, Ca^{2+}
- б) белки, углеводы, нуклеиновые кислоты
- в) вода, Na^+ , K^+
- г) вода, O_2 , CO_2 , стероидные гормоны

3. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭКВАЦИОННОГО ДЕЛЕНИЯ:

- а) выравнивание генетического материала
- б) увеличение числа хромосом
- в) увеличение генетической рекомбинации
- г) редукция числа хромосом

4. АМЕРИКАНСКИЙ БИОХИМИК-ГЕНЕТИК Э.ЧАРГАФФ:

- а) обнаружил фермент - обратную транскриптазу
- б) установил закономерности эквимоллярности нуклеотидов в молекуле ДНК
- в) доказал, что модель ДНК – двойная спираль
- г) разработал гипотезу «один ген-один фермент»

5. ОРГАНОМ, КОТОРЫЙ ОТВЕЧАЕТ ЗА ИНТЕГРАЦИЮ НЕРВНОЙ И ЭНДОКРИННОЙ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- а) продолговатый мозг
- б) средний мозг
- в) гипоталамус
- г) передний мозг

6. В. САТТОН И Т. БОВЕРИ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА ВЫСКАЗАЛИ ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ, ЧТО НОСИТЕЛЯМИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ЯВЛЯЮТСЯ:

- а) рибосомы
- б) аминокислоты
- в) хромосомы
- г) белки гистоны

7. КРУГОВОЕ ДВИЖЕНИЕ КОНЕЧНОСТИ МОЖНО ПРОИЗВОДИТЬ В:

- а) одноосном суставе

- б) двусосном суставе
- в) трёхосном суставе
- г) полуподвижном соединении

8. У ЧЕЛОВЕКА ЗАРОДЫШЕВАЯ ОБОЛОЧКА, УЧАСТВУЮЩАЯ В ОБРАЗОВАНИИ ПЛАЦЕНТЫ, НАЗЫВАЕТСЯ:

- а) аллантоис
- б) хорион
- в) альвеола
- г) амнион

9. ЭЛЕМЕНТАРНЫМ ЯВЛЕНИЕМ НА МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОМ УРОВНЕ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ ЯВЛЯЕТСЯ:

- а) образование первичной структуры молекулы белка
- б) процесс транскрипции
- в) процессинг
- г) репликация ДНК

10. ГНОЙ, ОБРАЗУЮЩИЙСЯ ПРИ ВОСПАЛЕНИИ, ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ СКОПЛЕНИЕ БАКТЕРИЙ, РАЗРУШЕННЫХ ТКАНЕЙ И ПОГИБШИХ:

- а) лейкоцитов
- б) эритроцитов
- в) тромбоцитов
- г) эритроцитов, тромбоцитов

11. К СТОПОХОДЯЩИМ МЛЕКОПИТАЮЩИМ ОТНОСЯТСЯ:

- а) копытные
- б) приматы
- в) кошачьи
- г) псовые

12. ПУТЬ ЗАРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ФАСЦИОЛЕЗОМ:

- а) употребление в пищу мяса и печени крупного рогатого скота
- б) употребление загрязнённой адолескариями воды из водоемов для питья или мытья зелени и овощей
- в) употребление в пищу речной рыбы
- г) употребление в пищу свиного мяса

13. ПЕРВЫМ ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ХОЗЯИНОМ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ШИСТОСОМ ЯВЛЯЮТСЯ:

- а) пресноводные крабы
- б) пресноводные моллюски
- в) пресноводные рыбы
- г) крупный рогатый скот

14. ПУТЬ ЗАРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ЦИСТИЦЕРКОЗОМ:

- а) употребление в пищу свиного мяса
- б) аутоинвазия
- в) употребление в пищу мяса и печени крупного рогатого скота
- г) употребление загрязнённой воды из водоемов для питья или мытья зелени и овощей

15. ЖЕЛЕЗЫ, ПОЯВЛЯЮЩИЕСЯ У РАКА:

- а) печень и поджелудочная железа
- б) слюнные железы
- в) железы желудка
- г) эндокринные железы

16. СЕМЕЙСТВО, К КОТОРОМУ ОТНОСИТСЯ ЧЕСОТОЧНЫЙ КЛЕЩ:

- а) иксодовые
- б) аргазовые
- в) акариформные
- г) гамазовые

17. БЛОХА ЯВЛЯЕТСЯ СПЕЦИФИЧЕСКИМ ПЕРЕНОСЧИКОМ:

- а) чесотки
- б) сыпного тифа
- в) возвратного тифа
- г) чумы

18. КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ ВПЕРВЫЕ ОПИСАЛ:

- а) Н. Луниин
- б) Л. Пастер
- в) У. Гарвей
- г) Э. Дженнер

19. УЧАСТКИ КОЖИ ПТИЦ, ЛИШЕННЫЕ ПЕРЬЕВОГО ПОКРОВА, НАЗЫВАЮТСЯ:

- а) аптерии
- б) птичий мех
- в) пушицы
- г) птерилии

20. АКРОСОМА ОБРАЗУЕТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ:

- а) рибосомы
- б) митохондрии
- в) лизосомы
- г) комплекса Гольджи

21. ПРИ ВЫСОКОМ ТУРГОРНОМ ДАВЛЕНИИ В ЗАМЫКАЮЩИХ КЛЕТКАХ УСТЬИЦА:

- а) открыты
- б) закрыты
- в) разрушаются
- г) остаются без изменений

22. К ФИТОПАТОГЕННЫМ КРУГЛЫМ ЧЕРВЯМ ОТНОСЯТСЯ:

- а) острицы
- б) коловратки
- в) скребни
- г) луковые нематоды

23. ЗЕМНОВОДНЫЕ, ЖИВУЩИЕ НА ДЕРЕВЬЯХ:

- а) саламандры
- б) тритоны

- в) чесночницы
- г) квакши

24. В «ТРОЙНОЙ МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ФИЛОГЕНЕЗА» НЕ ВХОДИТ НАУКА:

- а) сравнительная эмбриология
- б) сравнительная анатомия
- в) сравнительная палеонтология
- г) математическое моделирование

25. МУТАЦИОННЫЙ ГРУЗ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ:

- а) доминантные мутации, появляющиеся в каждом поколении заново
- б) рецессивно передающиеся мутантные признаки
- в) высокую скорость эволюции
- г) борьбу за существование

26. НА ПЕРВОЙ СТАДИИ ВИДООБРАЗОВАНИЯ:

- а) две вновь образовавшиеся популяции уже не могут образовать общий генофонд
- б) две вновь образовавшиеся популяции еще могут слиться и образовать общий генофонд
- в) возникает презиготическая изоляция
- г) несколько вновь образовавшихся популяций уже не могут образовывать общий генофонд

27. В МАЛЫХ ПО ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЯХ:

- а) закон Харди-Вайнберга нарушается
- б) закон Харди-Вайнберга выполняется
- в) повышается гетерозиготность
- г) снижается гомозиготность

28. ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПЛАЦЕНТЫ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ МОЖНО РАССМАТРИВАТЬ КАК:

- а) алогенез
- б) аллогенез
- в) катагенез
- г) ценогенез

29. УСЛОВИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОЯВЛЕНИЯ ЗАКОНОВ МЕНДЕЛЯ ЭТО:

- а) полное доминирование
- б) неаллельные взаимодействия
- в) наличие летальных генов
- г) сцепление генов

30. МИКРОСПОРА ГОЛОСЕМЕННЫХ СТАНОВИТСЯ ПЫЛЬЦЕВЫМ ЗЕРНОМ:

- а) в момент оплодотворения
- б) после образования мужского заростка (гаметофита)
- в) в момент опыления
- г) после первого деления ядра микроспоры

31. У КАКИХ РАСТЕНИЙ МУЖСКОЙ ГАМЕТОФИТ НЕ ПОКИДАЕТ ВО ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ ОБОЛОЧЕК СПОРЫ:

- а) моховидные
- б) плауновидные
- в) хвощевидные
- г) семенные растения

32. У КАКИХ РАСТЕНИЙ В ТЕЧЕНИЕ ВСЕЙ ЖИЗНИ ФУНКЦИОНИРУЕТ СИСТЕМА ГЛАВНОГО КОРНЯ:

- а) голосеменные
- б) папоротниковидные
- в) хвощевидные
- г) плауновидные

33. В СОСТАВЕ МУЖСКОГО ГАМЕТОФИТА ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ НАХОДЯТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ КЛЕТКИ:

- а) халазальная и антеридиальная
- б) генеративная (спермагенная) и халазальная
- в) синергидная и антеридиальная
- г) генеративная (спермагенная) и клетка пыльцевой трубки (сифоногенная)

34. НУЦЕЛЛУС В СОСТАВЕ СЕМЯЗАЧАТКА ГОМОЛОГИЧЕН:

- а) микроспорангию
- б) мегаспорангию
- в) семенным чешуям
- г) микропилярному полюсу плодолистика

35. ЦВЕТОК НАЗЫВАЕТСЯ ПРАВИЛЬНЫМ (АКТИНОМОРФНЫМ), ЕСЛИ ЧЕРЕЗ ЕГО ОСЬ МОЖНО ПРОВЕСТИ:

- а) одну плоскость симметрии
- б) нельзя провести плоскость симметрии
- в) основную генетическую спираль
- г) две и более плоскостей симметрии

36. РЕГУЛЯЦИЮ И СОГЛАСОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ ВО ВНУТРЕННИХ ОРГАНАХ, ОБЕСПЕЧИВАЕТ:

- а) промежуточный мозг
- б) средний мозг
- в) спинной мозг
- г) мозжечок

37. ПЕРЕДАЧА ВОЗБУЖДЕНИЯ ПО НЕРВУ ИЛИ МЫШЦЕ ОБЪЯСНЯЕТСЯ:

- а) изменением разности концентраций ионов натрия и калия внутри и вне клетки
- б) разрывом водородных связей между молекулами воды
- в) изменением концентрации водородных ионов
- г) теплопроводностью воды

38. КОЛИЧЕСТВО КАМБИАЛЬНЫХ КОЛЕЦ В СТВОЛЕ 10-ЛЕТНЕГО ДЕРЕВА:

- а) 1
- б) 10
- в) 100
- г) 5

**39. С ПОМОЩЬЮ КАКИХ СТРУКТУР ОСУЩЕСТВЛЯЮТСЯ
ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ ДВИЖЕНИЯ:**

- а) микротрубочки
- б) протофибриллы и микрофиламенты
- в) реснички и жгутики
- г) промежуточные филаменты

40. ТРАХЕЯ ДЕЛИТСЯ НА ЛЕВЫЙ И ПРАВЫЙ БРОНХ НА УРОВНЕ:

- а) IV — V шейных позвонков
- б) IV — V грудных позвонков
- в) X — XI грудных позвонков
- г) I — II поясничных позвонков.

(40 баллов)

Задание №2

Объясните, почему у млекопитающих невозможен партеногенез. **(20 баллов)**

Ответ. У млекопитающих переход к партеногенезу принципиально невозможен, так как у них экспрессия некоторых жизненно важных генов в яйцеклетке подавлена, поэтому для развития эмбриона он должен получить эти гены от сперматозоида. Причина – геномный импринтинг. **(5 баллов)**

Геномный импринтинг – широко распространенное у млекопитающих явление, состоящее в том, что некоторые гены в половых клетках родителей особым образом «метятся» (например, путем метилирования цитозиновых оснований). «Помеченный» ген у потомства на стадии эмбриогенеза не работает. Некоторые гены отключаются в сперматозоидах, другие в яйцеклетках. В результате часть признаков потомство наследует только от матери, часть – только от отца. В половых клетках потомства старые метки удаляются и заменяются новыми. В результате у внуков могут проявиться признаки деда или бабушки, которые не были выражены у родителей. **(5 баллов).**

Предполагается, что основной смысл геномного импринтинга – достижение лучшей совместимости между матерью и плодом. Если часть отцовских генов будет выключена, то у эмбриона будут работать только материнские копии этих генов, и эмбрион, таким образом, будет по своим физиологическим и биохимическим свойствам больше похож на мать, и им легче будет приспособиться друг к другу. Эта гипотеза предполагает, что в ходе родительского импринтинга должно отключаться больше отцовских генов, чем материнских, и факты это подтверждают. **(5 баллов).**

Геномный импринтинг можно считать особым случаем модификации доминирования. Этот феномен известен в генетике давно, и заключается он в том, что многие признаки зависят от активности генов-модификаторов, которые влияют на экспрессию генов, непосредственно определяющих эти признаки. Для тех генов-модификаторов, которые управляют геномным импринтингом, постулируется лишь одно необычное свойство: у самцов и самок они работают по-разному, т.е. управляют разными группами генов и блокируют их на разных стадиях онтогенеза. **(5 баллов).**

Задание №3

Ситуационная задача.

У молодой женщины две беременности закончились мертворождением, последний ребенок родился с микроцефалией. При вскрытии в мозге и в глазах обнаружены

небольшие очаги обызвествления. При гистологическом исследовании окрашенных срезов мозга, глаз, печени и селезенки обнаружены цисты, в некоторых из них видны скопления ядер красно-фиолетового цвета, в других различные мелкие удлиненные простейшие (форма полумесяца) с голубой протоплазмой и красно-фиолетового цвета ядром.

Какой вид простейших обнаружен? Как называется заболевание, причиной которого является этот вид простейших? Какая стадия жизненного цикла данного вида является инвазионной для человека? Как произошло заражение плода данной болезнью? (20 баллов)

Ответ:

1. Обнаружена – токсоплазма (3 балла).
2. Заболевание: токсоплазмоз (2 балла).
3. Инвазионная стадия для человека: промежуточные хозяева, в том числе и человек, могут заражаться либо спорозоитами из спорулированных ооцист, попавших в почву с фекалиями кошек (или с рук, пола, мебели, предметов обихода, загрязнённых фекалиями кошек), либо цистозоитами из цист, содержащимися в тканях других промежуточных хозяев (в частности, при употреблении людьми в пищу недостаточно термически обработанного мяса); либо эндозоитами, также содержащимися в тканях промежуточных хозяев (проникновение через поврежденную кожу при обработке тушек инвазированных животных). (10 баллов).
4. Заражение плода: токсоплазма может проникать из организма матери через плаценту в организм плода, если женщина во время беременности больна токсоплазмозом. Это может привести к гибели плода или к появлению различных уродств (гидроцефалия, микроцефалия). (5 баллов).

Задание №4

Задача

Полипептид состоит из 548 аминокислот, его ген содержит 2396 пар нуклеотидов. Определите структуру гена, его длину, массу, нуклеотидный состав, если размер 1 нуклеотида 0,34 нм, относительная молекулярная масса 300 и в гене содержится 12% аденина. Почему возможно образование разных изоформ белка? (20 баллов)

Ответ:

- 1) Структура гена:
 $N(\text{экзонных пар}) = 548 \cdot 3 = 1644$ пар. (по свойству триплетности генетического кода)
 $N(\text{интронных пар}) = 2396 - 1644 = 752$ пары (5 баллов).
- 2) Длина гена:
 $L(\text{гена}) = 2396 \cdot 0,34 = 814,64$ (нм) (2 балла).
- 3) Молекулярная масса:
 $M_r(\text{гена}) = 2 \cdot 2396 \cdot 300 = 1437600$ (5 баллов).
- 4) Нуклеотидный состав:
 $[A] = [T] = 12\%$ (по правилу Чаргаффа)

$$[G] = [C] = \frac{100 - 2 \times 12}{2} = 38 \%$$

(3 балла).

- 5) Образование разных изоформ белка возможно за счёт альтернативного сплайсинга (возможность сшивания экзонов в разной последовательности). (5 баллов).