Олимпиадные задания третьего этапа республиканской олимпиады по учебному предмету «Биология» в 2018-2019учебном году

Первый теоретический тур, X класс

Уважаемые участники олимпиады!

Вам предлагается 100 тестовых заданий, каждое из которых имеет несколько правильных ответов. В каждом задании - четыре утверждения, которые вы должны определить как верные (да) или неверные (нет).

За четыре правильных утверждения вы получите 1 балл

За три правильных утверждения вы получите 0,6 балла

За два правильных утверждения вы получите 0,2 балла

За одно правильное утверждение вы не получите баллов (0).

Если при самоконтроле Вы обнаружите ошибку, неправильный ответ зачеркните, новый ответ заштрихуйте и дополнительно обведите кружком.

Пример:

No		да	нет
1	А	■	
	Б	■	
	В		■

Утверждение А – дан ответ «да».
Утверждение Б - сначала дан ответ «да», который затем исправлен на ответ «нет»

ВНИМАНИЕ! Ответы на вопросы давайте только в контрольном листе ответов!
Выполнение задания рассчитано на 4 часа.
Будьте внимательны! Желаем Вам успеха!

1. Какие пигменты образуются из пропластид в темноте и содержат большое количество протохлорофиллида, а также на свету способны дифференцироваться в хлоропласты? Они не накапливают каротиноиды, крахмал и жиры, обычно не присутствуют в клетках запасающих органов.

А) лейкопласты; Б) амилопласты; В) этиопласты; Г) хромопласты.

2. Какие функции выполняет вакуоль растительных клеток?

А) изолирование токсических веществ;

Б) защита от патогенов и травоядных животных;

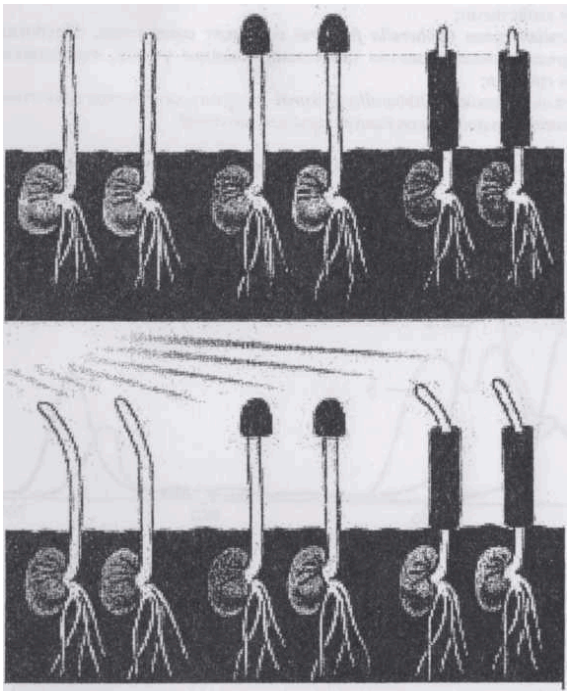
В) лизис веществ; Г) регулирование ионного гомеостаза.

3. Как называется единая система клеточных стенок растений?

А) элайопласт; Б) эпибласт; В) симпласт; Г) апопласт.

4. В конце XIX века Чарльз и Фрэнсис Дарвины изучали двигательные реакции растений - тропизмы. В своих экспериментах исследователи закрывали от света стеблевой апекс и субапикальную зону стебля растений светонепроницаемой тканью (см. рисунок ниже) и наблюдали при определенных условиях изгибы растений к боковому источнику света. Как назвали Ч. и Ф. Дарвины гипотетическое вещество, вызывающее неравномерный рост и изгиб стебля в сторону источника света?

А) фототропин; Б) ауксин; В) цитокинин; Г) феофитин.



5. Японский ученый Е. Куросава в 1926 г. исследовал влияние культуральной жидкости фитопатогенного гриба риса Gibberella fujikuroi на физиологические процессы в растениях. Какие интересные выводы он сделал в результате своих экспериментов?

А) Gibberella fujikuroi продуцирует вещества, стимулирующие процессы образования фертильной пыльцы у кукурузы и риса;

Б) выделяемые грибом Gibberella fujikuroi в культуральную жидкость токсичные соединения поглощаются корневой системой риса,

транспортируются в надземные органы и наделяют растение уникальными патогенными свойствами;

В) культуральная среда Gibberella fujikuroi содержит соединения, обработка которыми предотвращает развитие заболевания баканоэ у риса, вызываемое патогенными грибами;

Г) культуральная жидкость Gibberella fujikuroi содержит химическое вещество, способствующее сильному вытягиванию стеблей растений.

6. Каким пигментам соответствуют приведенные ниже максимумы поглощения?



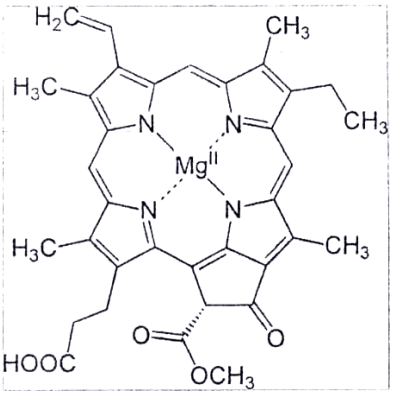
А) 1 - хлорофилл a; 2- хлорофилл b; 3 - каротин;

Б) 1 - протохлорофиллид, 2 - хлорофилл a, 3 - ксантофилл;

В) 1 - хлорофилл b; 2- хлорофилл a, 3 - фикобилин;

Г) 1 - хлорофилл a, 2- хлорофилл b, 3 - фикобилин.

7. Укажите, какому соединению соответствует структурная формула, приведенная ниже.



А) фикоэритрин; Б) протохлорофиллид; в) хлорофилл b; Г) каротиноид.

8. Упоминание о синей розе нередко встречается в произведениях литературы и искусства как символ недостижимого идеала. Встречаются ли в природе розы с лепестками такого окраса?

А) синюю розу в настоящее время можно встретить в садах и парках. Так, в 1997 г. в Японии путем длительной селекции был выведен сорт синей розы «Голубой дракон»;

Б) в природе синие розы встречаются крайне редко из-за очень редкой генетической мутации;

В) в природе синие розы не встречаются, но в 2004 г. путем генетической модификации был получен сорт роз «Blue Moon», лепестки которого имеют лиловую окраску и содержат пигмент дельфинидин;

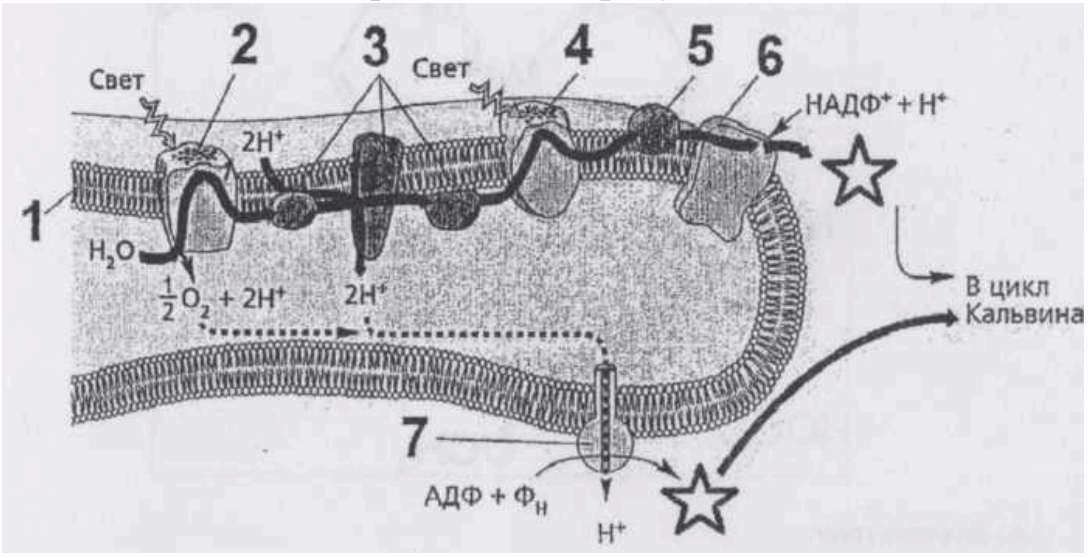
Г) в естественных природных условиях синяя роза не встречается. Однако, согласно литературным данным, в условиях повышенного радиационного загрязнения были обнаружены единичные экземпляры данных растений, лепестки которых имели синий окрас.

9. По какому принципу происходит миграция энергии по пигментам антенных комплексов?

А) принцип индуктивного резонанса; Б) принцип суперпозиции;

В) принцип Паули; Г) принцип возможных перемещений.

10. Назовите компоненты, изображенные на рисунке.



А) 1 - мембрана хлоропласта, 2 - фотосистема I, 3 - переносчики электронов - пластохинон, комплекс b6/f и пластоцианин, 4 - фотосистема II, 5 - феофитин, 6 - НАДФ-синтаза, 7 - АТФаза;

Б) 1 - внутренняя мембрана митохондрии, 2 - комплекс I, 3 - убихинон Q, цитохром C и пластоцианин, 4 - комплексII, 5 - ферредоксин, 6 — НАДН- дегидрогеназный комплекс, 7 - протонная помпа;

В) 1 - мембрана тилакоида, 2 - фотосистема II, 3 - переносчики электронов - пластохинон, комплекс b6/f и ферредоксин, 4 - фотосистема I, 5 - пластоцианин, 6 - НАДФ-карбоксилаза, 7 - протонная помпа;

Г) 1 - мембрана тилакоида хлоропласта, 2 - фотосистема II, 3 - переносчики электронов - пластохинон, комплекс b6/f и пластоцианин, 4 - фотосистема I, 5 - ферредоксин, 6 - НАДФ-редуктаза, 7 - АТФ-синтаза.

11. Какие стимулы влияют на открывание устьичной щели у растений?

А) индолилуксусная кислота; Б) синий свет; в) этилен;

Г) низкая концентрация CO_2 в замыкающих клетках устьиц.

12. Если поместить участок стебля бамбука, состоящего из нескольких междоузлий, во влажную камеру апикальным концом вниз, то где на стебле начнут расти корни спустя некоторое время?

А) на апикальном и базальном концах стебля;

Б) нигде, в силу нарушения гравитропических реакций;

В) на базальном конце стебля;

Г) на апикальном конце стебля, поскольку полярный транспорт ауксина зависит от гравитации.

13. Благодаря каким морфо-биохимическим механизмам адаптации растения риса выживают в условиях затопления?

А) синтез АТФ за счет анаэробного метаболизма;

Б) развитие аэренхимной ткани исключительно в листовых пластинках;

В) индукция ферментов, приводящих к образованию этанола;

Г) подавление ростовых процессов в корне и экономичная трата углеводов.

14. Определите направление движения воды в двух соседних клетках растения, при условии, что в первой клетке осмотическое давление клеточного сока 14 атм., а тургорное - 11 атм., а у второй клетки - 12 и 6 атм., соответственно.

А) вода будет двигаться сначала из второй клетки в первую, а потом в обратном направлении;

Б) вода будет двигаться из первой клетки во вторую;

В) вода будет двигаться из второй клетки в первую; Г) вода двигаться не будет.

15. Дуб монгольский, имеющий листовую поверхность 65 м^2, испарил за 7 ч 35000 г воды. Определите интенсивность его транспирации.

А) 3769; Б) 3,77; В) 76,92; Г) 325.

16. В эндокринной части поджелудочной железы (островках Лангерганса) содержатся гормоны: А) глюкагон; Б) инсулин; В) соматотропин; Г) соматостатин.

17. Выберите органы, имеющие двойное кровоснабжение (получающие венозную и артериальную кровь из разных систем):

А) легкие; Б) почки; В) печень; Г) селезенка.

18. В спинном мозге находятся центры:

А) потоотделения; Б) дефекации; В) мочеиспускания; Г) слюноотделения.

19. Некоторые органы человека выполняют функцию депо крови, где может храниться изолировано от общего кровотока около 50 % всей крови. Эту роль **играют:** А) печень; Б) кожа; В) селезенка; Г) почки.

20. Пульс человека можно прощупать на артериях, расположенных поверхностно, прижимая их к подлежащим костям. Это возможно на следующих артериях:

А) сонной; Б) височной; В) бедренной; Г)лучевой.

21. Сужение зрачка происходит:

А) в темноте; Б) на свету; В) при рассматривании очень близких объектов;
Г) при наблюдении очень далеких объектов.

22. Какие гормоны уменьшают скорость образования мочи у человека?

А) тироксин; Б) вазопрессин; В) адреналин; Г) альдостерон.

23. Блуждающий нерв содержит волокна:

А) симпатические; Б) чувствительные; В) двигательные; Г) парасимпатические.

24. Глубокий выдох происходит благодаря сокращению:

А) внутренних межреберных мышц; Б) наружных межреберных мышц;
В) грудных мышц; Г) мышц живота.

25. При уменьшении поступления желчи в двенадцатиперстную кишку (при холестазе) может развиться гиповитаминоз:

А) витамина А; Б) витамина B_1; В) витамина D; Г) витамина Е.

26. В височной доле коры головного мозга находятся зоны распознавания:

А) речи; Б) запахов; В) вкуса; Г) лиц.

27. Импульсная активность нейронов дыхательного центра усиливается при:

А) повышении концентрации углекислого газа в крови;
Б) понижении концентрации углекислого газа в крови;
В) повышении pH крови; Г) понижении pH крови.

28. Красные мышечные волокна по сравнению с белыми:

А) медленнее сокращаются; Б) быстрее сокращаются; В) содержат меньше гликогена;
Г) содержат больше гликогена.

29. Какие клетки крови относятся к гранулоцитам (зернистым лейкоцитам)?

А) лимфоциты; Б) нейтрофилы; В) базофилы; Г) моноциты.

30. При нагревании конечностей происходит расширение кровеносных сосудов и покраснение кожи. Это вызвано:

А) усилением влияний симпатических нервов;
Б) ослаблением влияний симпатических нервов;
В) усилением активности парасимпатической системы;
Г) выделением в коже местных сосудорасширяющих факторов.

31. Среди основных четырех классов органических соединений живого организма: белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов, только белкам свойственно:

А) каталитическая функция; Б) уровни структурной организации молекулы;
В) способность к денатурации; Г) регуляторная функция.

32. Для вас приведен перечень из 12 ферментов, относящихся к 6 классам:

1. гексокиназа, 2. алкогольдегидрогеназа, 3. амилаза, 4. ацетилхолинэстераза, 5. глутаминсинтетаза, 6. аспартаттрансаминаза, 7. альдолаза, 8. цитохром аа3, 9. фосфоглицератмутаза, 10. аминоацил-тРНК-синтетаза, 11. фумараза, 12. фосфогексозоизомераза. Определите, к какому классу относится каждый фермент. Укажите, какие варианты соответствий, предложенные ниже, являются правильными, какие - неправильными:

Класс Ответ	Оксидо-редуктазы	Трансфе-разы	Гидро-лазы	Лиазы	Изоме-разы	Лигазы
А)	2	1	3	7	9	5
Б)	8	6	4	11	12	10
В)	8	6	4	5	12	7
Г)	2	1	3	10	9	11

33. Прочтите внимательно предложенные утверждения и выберите из них правильные:

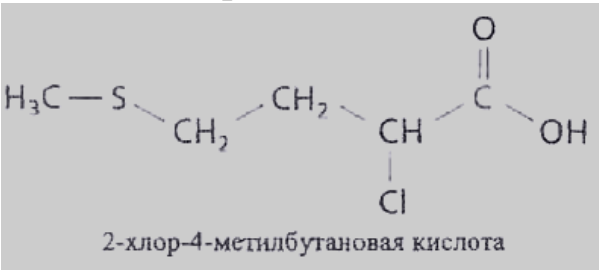
1. Единственная роль большинства нуклеозидов сводится к тому, что они являются составной частью нуклеотидов и в свободном состоянии не имеют какой-либо биологической/физиологической функции. Исключением является аденозин, который выполняет роль "местного" гормона в организме млекопитающих, вызывая расширение кровеносных сосудов, сокращение гладких мышц и регулируя сердцебиение, высвобождение нейротрансмиттеров и метаболизм жиров.

2. Важной дополнительной функцией процесса гликолиза в эритроцитах большинства млекопитающих является генерация молекул 2,3-бифосфоглицерата. Данное соединение способствуют диссоциации кислорода из оксигемоглобина и переходу его в ткани.

3. Молекула амилопектина в составе крахмала более разветвлена, чем молекула гликогена.

4. Наличие обходных путей в процессе глюконеогенеза связано с энергетическим барьером на ряде стадий, который обходится с помощью этих реакций.

5. При сушке рыбы и ее обработке пова-ренной солью и нитритом натрия было об-наружено, что мясо содержит мутаген 2-хлор-4-метилбутановую кислоту, структура которо-го приведена ниже на рисунке. Данное соеди-нение является производным аминокислоты цистеина.



2-хлор-4-метилбутановая кислота

6. В цикле лимонной кислоты помимо накопления восстановительных эквивалентов идет и реакция субстратного фосфорилирования.

7. Массовая доля элемента Mo (Ar 95.95) в ферменте нитратредуктазе (Mr 240 кДа) составляет 0,08%. Исходя из этих данных можно заключить, что данный фермент является тетрамером.

8. Ключевым соединением в метаболизме углеводов является глюкозо-6- фосфат, которое после фосфорилирования глюкозы начинает гликолитический и пентозофосфатный пути, биосинтез гликогена, а также связывает глюконеогенез с этими процессами.

А) 1, 2; Б) 3,5; В) 4,7; Г) 6, 8.

34. Инсулин считается самым изученным гормоном, его упоминали более чем в 300 тысячах научных работ. Известно, что нарушение функции его производства или резистентности к нему в организме приводит к развитию сахарного диабета. Лечение (купирование) данного заболевания связано с постоянным введением, в основном подкожным способом, терапевтического препарата инсулина. Его высвобождение из секреторных гранул р-клеток происходит в форме гексамера, в котором молекулы ассоциированы посредством ионов цинка. Контакт между молекулами происходит теми областями, которыми они взаимодействуют с инсулиновым рецептором на поверхности клеток-мишеней. В аналогичной форме находится под кожей и введенный после инъекции инсулин, постепенно распадаясь на биологически активные мономеры, поступающие в кровоток. Однако в отличие от природного гормона, где распад на мономеры обусловлен факторами крови и происходит сразу после секреции, начало действия искусственных препаратов

наблюдается только через 2-4 часа, с пиком (периодом максимального действия) через 6-10 часов. Это связано с установлением равновесия при диссоциации гексамера на мономеры. Решение данной проблемы было предложено Д. Добсоном генно-инженерным путем. В месте контакта молекул была заменена аминокислота Про, что привело к присутствию только мономерной формы гормона, и соответственно к природному профилю действия - через 10-20 мин. Заменой на какую аминокислоту (аминокислоты) удалось добиться такого эффекта?

А) Асп; Б) Лей; В) Иле; Г) Асн.

35. Одним из компонентов секрета кожи являются свободные аминокислоты. Идентификация данных соединений ранее широко применялось в криминалистике и судебном деле при обнаружении отпечатков пальцев. В частности данная методика позволяла найти отпечатки 15-летнего возраста. На базе какой реакции (комбинации реакций) основан этот метод:

А) биуретовой реакции; Б) реакции Троммера;

В) реакции с реактивом Люголя; Г) нингидриновой реакции.

36. Дисульфидные мостики формируются благодаря образованию поперечных связей между сульфгидрильными группами (рК,= 8,4) остатков цистеина полипептидной цепи и участвуют в поддержании трехмерной (пространственной) структуры ряда белков, в основном секреторных. Какое из приведенных утверждений о формировании S-S связи является верным, какое - неверным:

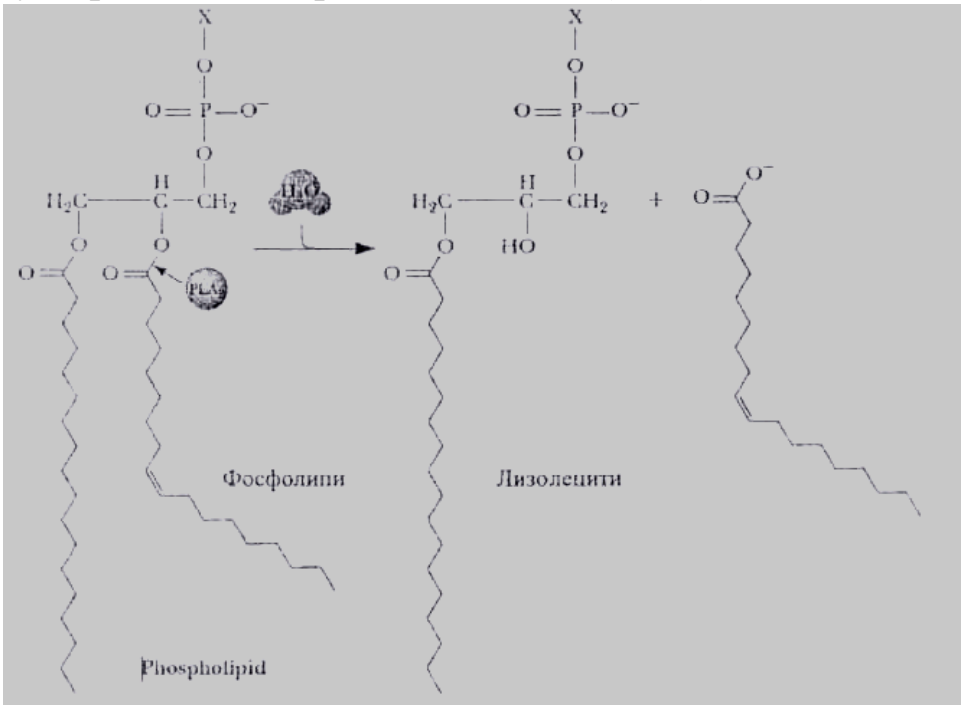
А) окисление сульфгидрильных групп идет более активно при щелочных значениях pH;

Б) окисление сульфгидрильных групп идет более активно при кислых значениях pH;

В) при формировании дисульфидной связи остатки цистеина должны быть расположены рядом в трехмерном пространстве полипептидной цепи;

Г) при формировании дисульфидной связи остатки цистеина должны быть расположены рядом в двухмерном пространстве (аминокислотной последовательности) полипептидной цепи.

37. Среди представленных утверждений к верным относится (-ятся):



А) яд ядовитых змей поми-мо прочих соединений включает группу фермен-тов, известную как фосфо-лилазы, участвующие в расщеплении мембранных фосфолипидов. Например, яд восточного гремучника и индийской кобры содержит фосфолипазу Аг (PLA2), которая катализирует гидролиз жирной кислоты в положении С-2 глицеро-фосфолипида. В связи с этим действие яда основано на том, что

продукт
расщепления лизолецитин (смотри рисунок) является сигнальной молекулой, которая при взаимодействии с G-белками на поверхности эритроцитов запускает каскад реакций определенного сигнального пути, который в итоге приводит к массовому запуску протеолиза, разрушению гемоглобина и соответственно, к кислородному голоданию и гибели жертвы укуса.

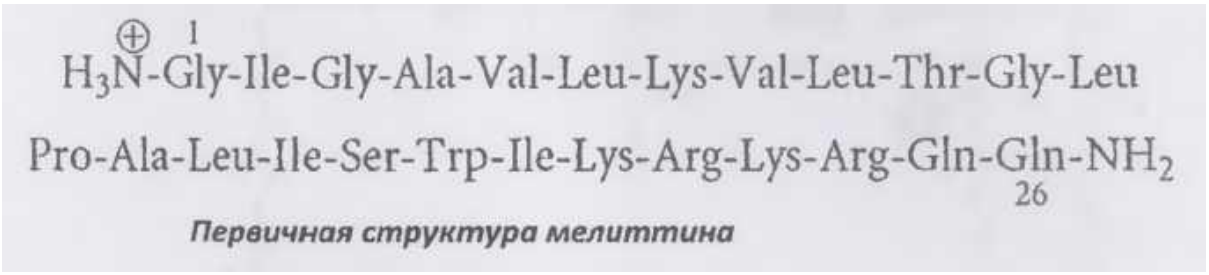
Б) в отличие от цитоплазматических, многие включенные в мембрану белки практически не поддаются экстракции из мембраны при применеии водных растворов. Тем не менее такие белки удается все же отделить от других компонентов мембраны и получить в растворенном виде, если в раствор, используемый для выделения, добавить додецилсульфат или холат натрия.

В) в ряд клеток глюкоза поступает путем обычной дифузии через специальные каналы, в то время как в эритроциты посредством пассивного транспорта. На приведенном графике механизму поступления глюкозы в эритроциты соответствует кривая В.



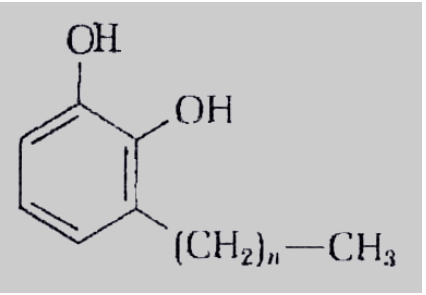
Г) боль, возникающая, когда жалит пчела (Apis mellifera) связана с действием 26-аминокислотного пептида мелиттина, чья первичная структура представлена ниже.

Механизм боли основан на том, что молекулы мелиттина встраивается в мембрану болевых рецепторов (ноцицепторов), где образуют трансмембранные каналы и вызывают снижение мембранного потенциала, связанное с выходом хлорид ионов из клетки, что в свою очередь инициирует посылку сигнала в соответствующие центры ЦНС и вызывает боль.



Первичная структура мелиттина

38. Деревья рода сумах (Rhus) являются прекрасными представителями декоративных растений для оформления садов, парков и других участков. Однако среди них есть и весьма опасные представители, при прикосновении к которым возникает зудящая сыпь и долго не заживающие ожоги. Это связано с действием содержащегося в тканях сумаха производных пирокатехола (pKa=8) с длинными цепями алкильных групп (смотри рисунок).



Какие способы обработки пораженнного участка кожи при случайном контакте с токсичным сумахом являются правильными, а какие - неправильными:

А) промывание поверхности кожи холодной водой;

Б) промывание поверхности кожи разбавленным уксусом или лимонным соком;

В) промывание поверхности кожи мылом и водой;

Г) промывание поверхности кожи мылом, водой и питьевой содой.

39. Стереоизомерия играет важную роль, как в природе, так и в прикладных научных исследованиях. Что из перечисленного относительно стереоизомеров является верным:

А) аминокислоты могут спонтанно изменять конфигурацию и превращаться из D-стереоизомеров в L-изомеры и обратно. Зная скорость такого превращения можно по соотношению D/L-изомеров в исследуемых останках определить их возраст.

Б) для очистки углеводов применяют аффинную хроматографию с иммобилизованным на матрице каким-либо лектином. В частности, при иммобилизации конканавалина А можно специфически связать остатки a-D-глюкозы и a-D-маннозы.

В) в отличие от остальных 17 протеиногенных аминокислот (с исключением Гли) Иле и Тре имеют 2 хиральных центра, и соответственно, по 4 стереоизомера.

Г) инулин - гомополисахарид, состоящий из остатков L-фруктозы.

40. Какие из приведенных утверждений являются правильными, какие - неправильными:

А) самым распространенным белком у позвоночных животных (в частности млекопитающих) является коллаген, а у растений - рибулозо-1,5-бифосфаткарбоксилаза/оксигеназа (Рубиско);

Б) фермент пепсин с pi равной 2,5 при физиологических значениях pH среды заряжен отрицательно;

В) адгезия лейкоцитов на эндотелии сосудов при их миграции к месту воспаления связана с обратимым взаимодействием белков селектинов с селектиновыми рецепторами на поверхности обоих типов клеток;

Г) одним из методов в биохимии является высаливание белков. С помощью данного подхода можно разделить между собой белки с различными физикохимическими свойствами. Высаливание основано на удалении гидратной оболочки и элиминации заряда белковой молекулы.

41. Укажите для каждого утверждения, верно оно или нет. И для бактерий, и для большинства клеток растительных организмов характерно:

А) наличие в клетках хромосом; Б) наличие в клетках 50S и 30S субъединиц рибосом;

В) наличие в клетках двумембранных органелл; Г) наличие клеточной стенки.

42. Гидрогеносомы в клетках вторично анаэробных прокариот совместно с метаногенами выполняют функцию обеспечения клетки энергией. Из каких органелл образовались гидрогеносомы?

А) вакуоли; Б) двумембранные органеллы; В) митохондрии; Г) лейкопласты.

43. К какой физиологической группе могут относиться бактерии, обитающие на дне Марианской впадины?

А) осмочувствительные; Б) баротолерантные; В) пьезофильные; Г) психрофильные.

44. Для того чтобы определить, способны ли бактерии утилизировать крахмал, их засевают на среду, содержащую крахмал в качестве дополнительного источника углерода. После того, как бактерии выросли, среду обрабатывают раствором Люголя (водный раствор йода). Отметьте для каждого утверждения, является оно верным или нет:

А) среда вокруг бактерий, которые способны утилизировать крахмал окрасится в сине-фиолетовый цвет;

Б) среда вокруг бактерий, которые не способны утилизировать крахмал окрасится в сине-фиолетовый цвет;

В) среда вокруг бактерий, которые способны утилизировать крахмал не будет окрашиваться;

Г) среда вокруг бактерий, которые не способны утилизировать крахмал не будет окрашиваться.

45.Для определения способности бактерий утилизировать сахара и спирты с образованием кислот используются среды Гисса, содержащие индикаторные красители.

Краситель	Переход окраски в зависимости от pH
Бромкрезоловый пурпурный	5,2 (желтая) → 6,8 (пурпурная)
Крезоловый красный	7,2 (янтарно-желтая) → 8,8 (пурпурно-красная)
ά-Нафтолфталеин	7,4 (желто-розовая) → 8,6 (сине-зеленая)
Бромфеноловый красный	5 (желтая) → 6,8 (красная)

Отметьте, какие из красителей могут быть использованы в средах Гисса для анализа нейтрофильных бактерий:

А) Бромкрезоловый пурпурный; Б) Крезоловый красный; В) ά-Нафтолфталеин;

Г) Бромфеноловый красный.

46. Аэротолерантные микроорганизмы - это:

А) бактерии, для жизнедеятельности которых наличие кислорода является обязательным;

Б) бактерии, для жизнедеятельности которых кислород является губительным;

В) анаэробные бактерии, способные жить в атмосфере кислорода, но не использующие его в процессах метаболизма;

Г) аэробные бактерии, способные переживать длительные периоды отсутствия кислорода, осуществляя анаэробное дыхание.

47. Антибиотик рифампицин блокирует процесс транскрипции у прокариот. Известно, что изменение в структуре фермента, обеспечивающего этот процесс, приводит к тому, что рифампицин не может связаться с мишенью и бактерии становятся устойчивыми к нему. В каком гене должна произойти мутация, чтобы бактерии стали устойчивы к рифампицину?

А) в гене, кодирующем ДНК-полимеразу;

Б) в гене, кодирующем РНК-зависимую РНК-полимеразу,

В) в гене, кодирующем ДНК-зависимую РНК-полимеразу,

Г) в гене, кодирующем рибосомальный белок.

48. Рестриктаза имеет сайт узнавания 5'ТЦННАЦ-3' (Н - обозначается любой из четырёх возможных нуклеотидов). Укажите верные утверждения:

А) рестриктаза способна распознать последовательность 5'-ГЦАААЦ-3';

Б) рестриктаза имеет всего 8 возможных сайтов узнавания;

В) рестриктаза имеет всего 16 возможных сайтов узнавания;

Г) рестриктаза не способна узнавать последовательность 3'-ГЦТТАЦ-5'.

49. Отметьте верные утверждения. Конъюгация у бактерий:

А) эго способ бесполого размножения;

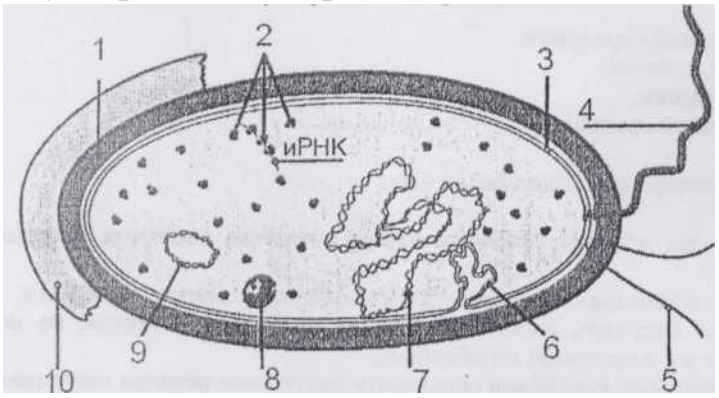
Б) это один из способов горизонтального переноса генов, наряду с траисдукцией, трансформацией, транскрипцией и трансляцией;

В) может происходить между клеткой, содержащей конъюгативную плазмиду, и бес плазм идпой клеткой;

Г) происходит с участием бактериофага.

50. Проанализируйте схематическое изображение бактериальной клетки и

отметьте для каждого из утверждений, верно оно или ошибочно:



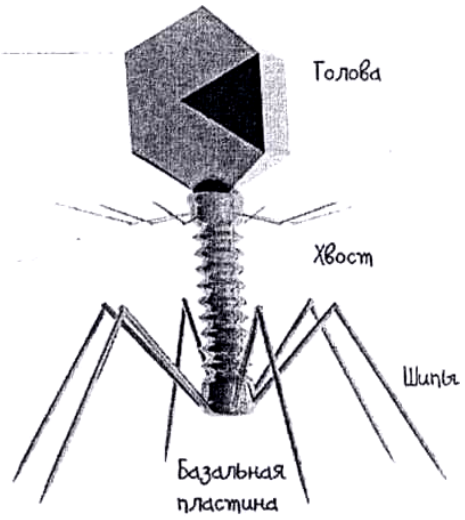
А) цифрой I обозначена структура характерная для всех без исключения бактерий;

Б) числом 10 обозначена структура характерная для всех без исключения бактерий;

В) цифрой 6 обозначена мезосома;

Г) цифрой 2 обозначены рибосомы, находящиеся в свободном состоянии, а также осуществляющие процесс транскрипции.

51.На рисунке изображено строение бактериофага. Для каждого из утверждений отметьте, является оно верным или нет:



А) нуклеиновая кислота локализуется в голове фага;

Б) при заражении бактериальной клетки бактериофаг проникает в клетку полностью;

В) при заражении бактериальной клетки бактериофаг вводит внутрь клетки только свою нуклеиновую кислоту;

Г) бактериофаг присоединяется к бактериальной клетке с помощью головы.

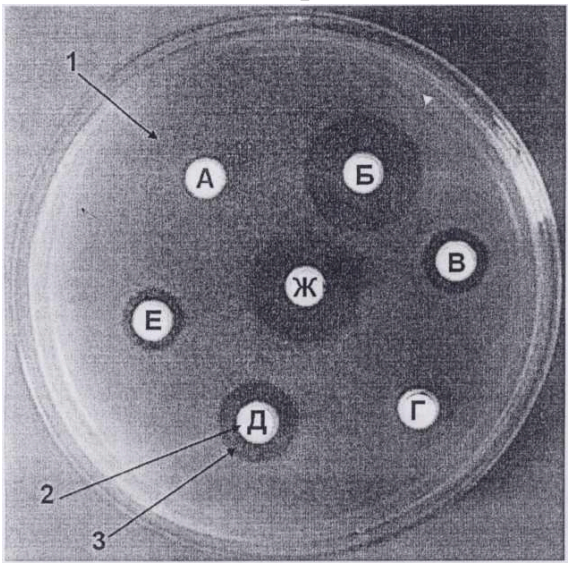
52. Многие патогенные бактерии в организме человека образуют биоплёнки. Отметьте, какие преимущества получают они от этого:

А) становятся менее чувствительными к антибиотикотерапии;

Б) «прячутся» от действия иммунной системы человека;

В) закрепляются на субстрате; Г) становятся менее токсичными для организма.

53. На рисунке изображена чашка Петри, использованная в эксперименте по определению антибиотикоустойчивости бактерий. Цифрой 1 обозначен газон бактерий; 2 - диск с антибиотиком; 3 - зона задержки роста. Отметьте для каждого из положений, верно оно или нет:



А) бактерии чувствительны к антибиотикам А и Г;

Б) бактерии более чувствительны к антибиотику Ж, чем к В;

В) бактерии более устойчивы к антибиотику Е, чем к Д;

Г) бактерии более устойчивы к антибиотику Б, чем к В.

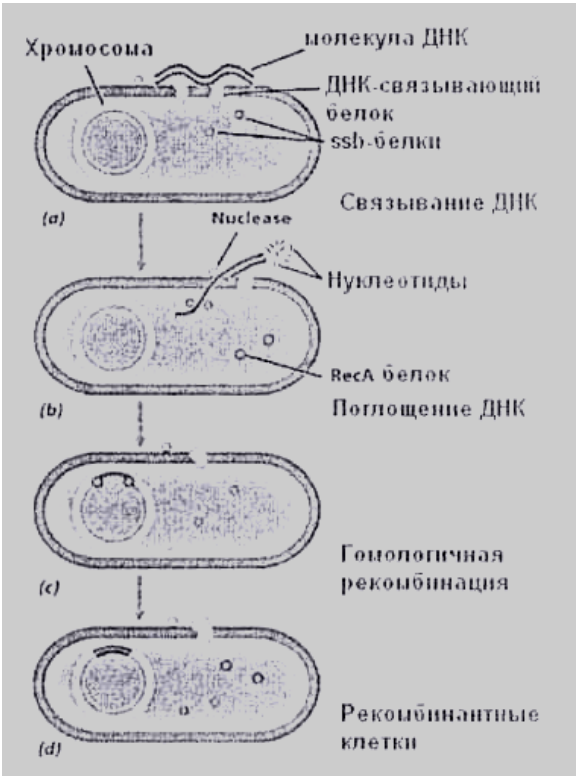
54.На рисунке изображена схема некоторого процесса. Отметьте правильные утверждения:

А) схема демонстрирует процесс трансформации;

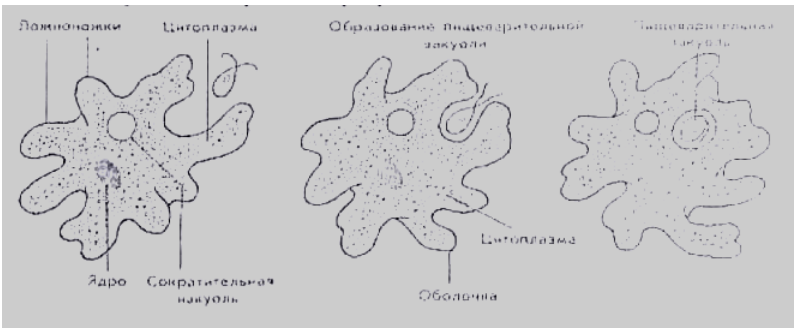
Б) схема демонстрирует процесс трансдукции;

В) в данном процессе могут участвовать только клетки, находящиеся в состоянии компетентности;

Г) состояние компетентности может быть естественным или искусственным (созданным в лабораторных условиях).



55. Какой процесс изображен на рисунке?



А) пиноцитоз; Б) фагоцитоз;

В) эндоцитоз; Г) экзоцитоз.

56. В образовании ферментов лизосом и их мембран участвуют органеллы:

А) гранулярная эндоплазматическая сеть; Б) гладкая эндоплазматическая сеть;

В) лизосомы; Г) аппарат Гольджи.

57. Гранулоциты периферической крови млекопитающих:

А) содержат азурофильные и специфические гранулы;

Б) обладают фагоцитарной активностью;

В) способны к гемостазу; Г) имеют ядро, разделенное на сегменты.

58. Укажите, какие из ниже перечисленных клеток относятся к системе мононуклеарных фагоцитов: А) гистиоцит; Б) остеокласт; В) моноцит; Г) базофил.

59. Базальное тело:

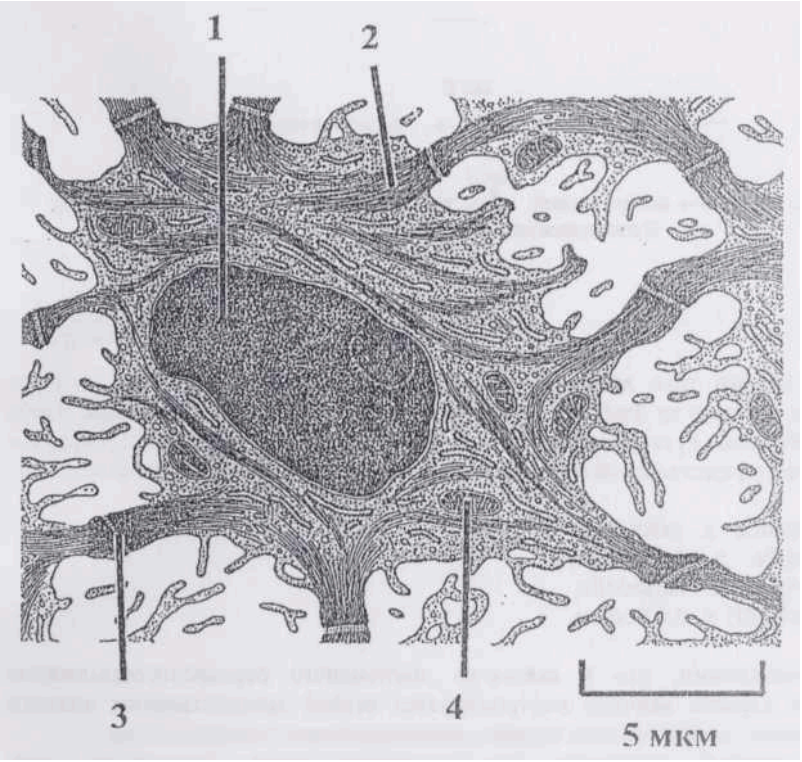
А) не встречается в количестве более 2 на клетку;

Б) содержит 9 пар микротрубочек;

В) служит матрицей для организации аксонемы;

Г) расположено в основании реснички или жгутика.

60. На рисунке представлена электронная микрофотография клетки шиповатого слоя многослойного ороговевающего эпителия кожи млекопитающих. Цифрами на этом рисунке указаны некоторые из ее структур. Какие из них являются клеточными органеллами? А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.



61. Укажите, какие из ниже перечисленных свойств характерны и для митохондрий и для пероксисом:

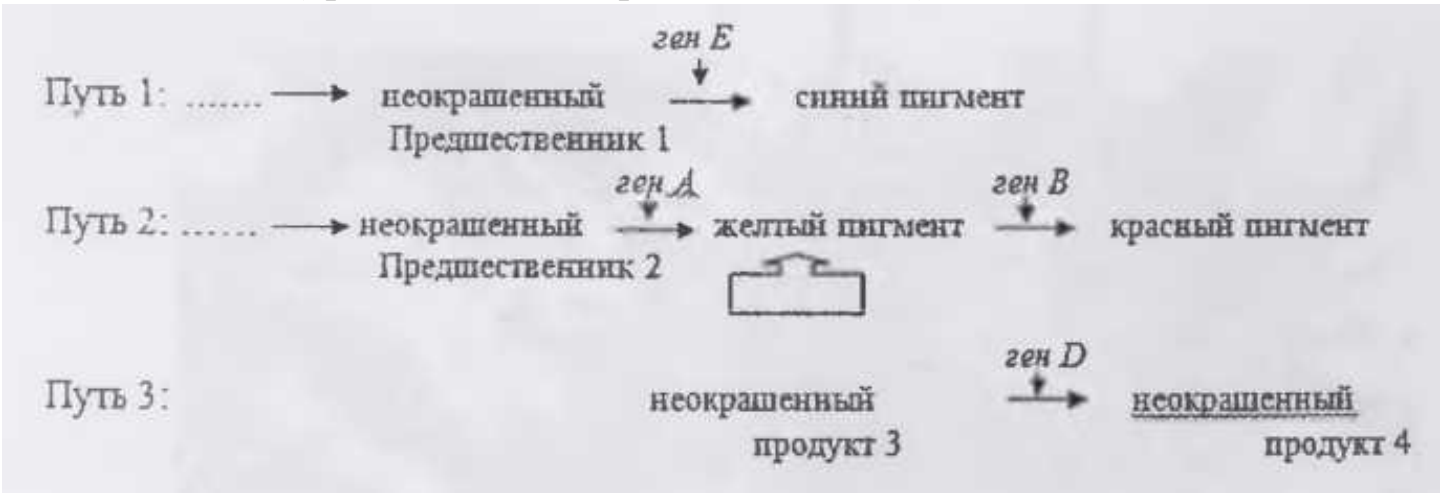
А) содержат матрикс с разнообразными ферментами;

Б) осуществляют биосинтез желчных кислот;

В) возникают из предшествующих в результате деления;

Г) имеют двойную мембрану.

62. Пурпурная окраска цветков петунии обеспечивается смесью двух пигментов - синего и красного, которые синтезируются независимо друг от друга из соответствующих неокрашенных предшественников (путь I дает синий пигмент, а путь 2 - красный) (см. рисунок). Предшественником красного пигмента является желтый пигмент, который в норме синтезируется в малых количествах и не накапливается в клетках. Однако, если вместо красного пигмента в клетках накапливается желтый пигмент (в случае мутации в гене B), то сочетание желтого пигмента с синим даст зеленую окраску цветков. Путь 3 обеспечивает синтез неокрашенного продукта3, но если он присутствует в клетках в высокой концентрации (по причине мутации в гене D), происходит его превращение в желтый пигмент (предшественник красного пигмента).



Аллели дикого типа являются доминантными, мутации в любом из генов приводят к

утрате их функции. Ни один из генов не является летальным. Чтобы среди потомков F_1 получить расщепление: 9 пурпурных:3 зеленых:3 красных:1 желтый у родительской пары должно быть следующее сочетание генотипов:

А) AABbddEe x aaBbddEe; Б) aaBbddEe x AaBbddEe; В) aaBbddEe x aaBbddEe;

Г) AABbDdEE x AABbddee.

63. Предположим, что у какого-то диплоидного перекрестноопыляемого растения окраска венчика контролируется серией множественных аллелей, взаимодействующих по типу полного доминирования согласно схемы:

желтая окраска доминирует над пурпурной, синей, зеленой и белой;

пурпурная окраска доминирует над синей, зеленой и белой;

синяя доминирует над красной и зеленой;

красная доминирует над пурпурной и желтой;

зеленая доминирует над красной;

белая доминирует над синей, красной и зеленой окраской.

Для каждого из следующих ниже утверждений, укажите, является оно верным или неверным при условии, что в популяции анализируемые аллели встречаются с одинаковой частотой.

А) частота встречаемости растений с красным венчиком выше частоты встречаемости пурпурных;

Б) растений с желтым венчиком в 3 раза больше, чем с зеленым;

В) частоты встречаемости растений с белым и пурпурным венчиком одинаковы;

Г) растения с красным венчиком встречаются реже чем с синим.

64. К точковым мутациям относятся:

А) транслокация; Б) выпадение нуклеотида; В) трансверсия; Г) вставка нуклеотида.

65. Для локуса d1847, имеющего три аллеля A, B и C, частота аллеля A в популяции составляет 0,25, а частота особей с генотипом AC составляет 0,2. Для каждого из следующих ниже утверждений, укажите, является оно верным или неверным при условии, что в популяции происходит случайное скрещивание.

А) частота встречаемости особей с генотипом AB равна 0,175;

Б) если аллель B доминирует над аллелями A и C, тогда частота фенотипа B будет соответствовать частоте аллеля B;

В) частота встречаемости особей с генотипом AA равна 0,1875;

Г) частота встречаемости особей с генотипом BC равна 0,28.

66. Произведено скрещивание автотетраплоида с генотипом AAaa и диплоида с генотипом Aa. Для каждого из следующих ниже утверждений, укажите, является оно верным или неверным при условии полного доминирования красной окраски цветков над белой и случайного хромосомного расщепления.

А) в поколении F_1 будут присутствовать диплоидные, триплоидные и тетраплоидные особи;

Б) доля триплоидных белоцветковых растений составит 8,33%;

В) среди полученных потомков будут преобладать красноцветковые особи;

Г) в поколении F_1 встречаемость диплоидных и тетраплоидных потомков будет одинакова.

67. Для каждого из следующих ниже утверждений, укажите, является оно верным или неверным при условии независимого наследования генов A и B. При доминантном эпистазе расщепление по фенотипу в F_2 может быть:

А) 13:3; Б) 13:2:1; В) 12:3:1; Г) 12:1:2:1.

68. На ферму, где содержалась порода черных кроликов, привезли из лаборатории черного самца. Все потомки первого поколения от скрещивания этого самца с самками с фермы оказались черного цвета. Самок из этого поколения скрестили с привезенным самцом и среди полученных потомков наблюдали расщепление по окраске — 7 частей особей имели черную шерсть, а 1 часть имела гималайскую окраску. Для каждого из следующих ниже утверждений, укажите, является оно верным или неверным при условии, что окраска шерсти у кроликов контролируется аллелями одного гена.

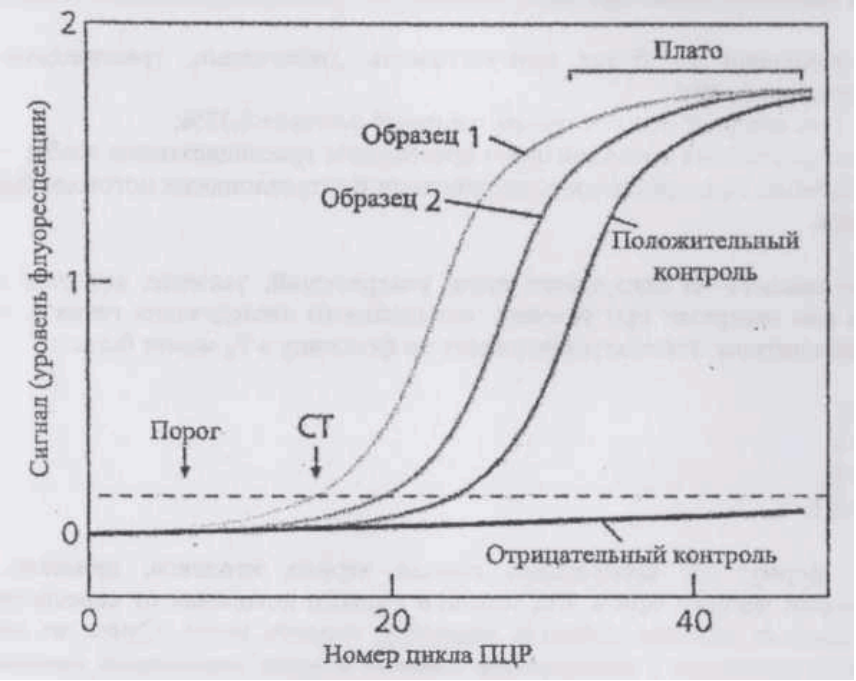
А) Все самки, которые скрещивались с привезенным самцом, были гомозиготны по гену окраски шерсти;

Б) Гималайская окраска кроликов рецессивна по отношению к черной окраске;

В) Привезенный самец был гомозиготен по гену окраски шерсти;

Г) Потомки первого поколения были представлены разными генотипами по гену окраски шерсти.

69. Аспирант Вася провел ПЦР в реальном времени с реакцией обратной транскрипции (ОТ-кПЦР). В данном методе количество ПЦР-продукта определяется по измерению уровня флуоресценции связанного с ним красителя. Количество циклов, необходимое для того, чтобы флуоресценция достигла порогового уровня (над шумом) называется CT-величиной В данном эксперименте, Вася анализирует наличие и количество нуклеиновой кислоты вируса гриппа в двух образцах, поступивших в лабораторию. На рисунке ниже представлены результаты ОТ-кПЦР. Помогите Васе разобраться с результатами эксперимента. Для каждого из следующих ниже утверждений, укажите, является оно верным или неверным.



А) так как уровень сигнала флуоресценции выходит на плато и после сорокового цикла примерно одинаков, можно говорить о одинаковом содержании вирусной нуклеиновой кислоты в образцах 1 и 2.

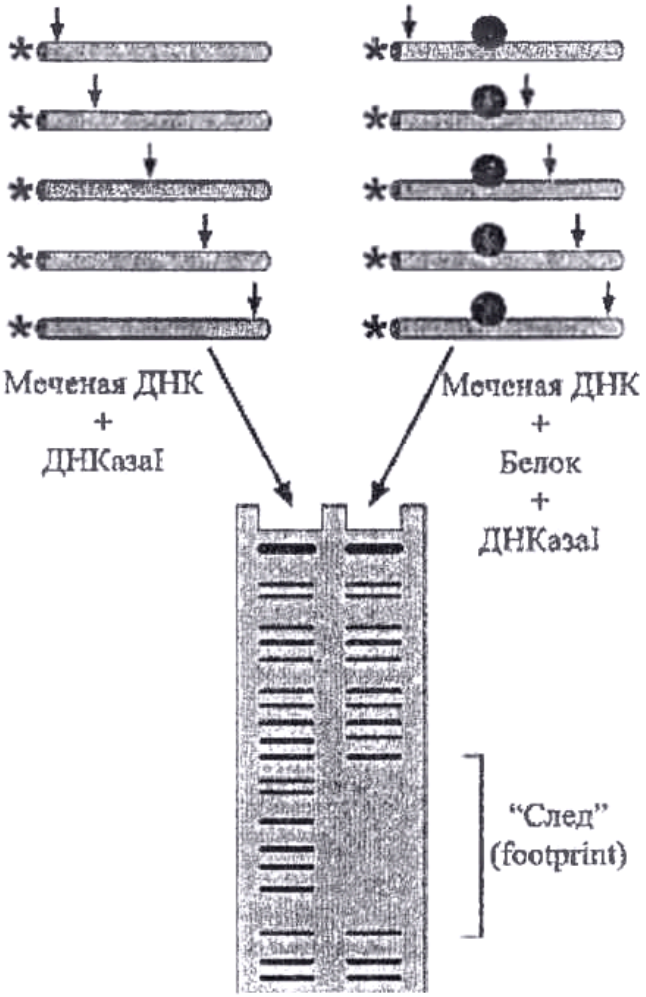
Б) исходя из результатов эксперимента, оба образца содержат нуклеиновую кислоту вируса гриппа.

В) в ходе ОТ-кПЦР, в реакционной смеси экспоненциально увеличивается количество

вирусной РНК.

Г) результатам ОТ-кИЦР нельзя доверять, так как в отрицательном контроле происходит постепенное увеличение сигнала флуоресценции.

70. Футпринтинг ДНК — метод поиска в структуре ДНК последовательностей, с которыми связываются белки. Рисунок ниже объясняет принцип метода. Рас-щепления ДНК в таких экспериментах добиваются обработкой ферментом ДНКазой I.



Для изучения взаимодействия бактериального белка LacI с ДНК ученый решил использовать метод футпринтинга ДНК. В шести пробирках он смешал различные компоненты как показано ниже:

Пробирка 1: меченные фрагменты ДНК, содержащие оператор LacI + ДНКаза I.

Пробирка 2: меченные фрагменты ДНК, содержащие оператор LacI + белок LacI + ДНКаза I.

Пробирка 3: меченные фрагменты ДНК, содержащие оператор LacI + белок LacI + ортонитро фенил-β-D-галактозид + ДНКаза I

Пробирка 4: меченные фрагменты ДНК, содержащие оператор LacI + белок LacI + фенил-β-D-галактозид + ДНКаза I

Пробирка 5: меченные фрагменты ДНК, содержащие оператор LacI + белок LacI + аллолактоза + ДНКаза I

Пробирка 6: меченные фрагменты ДНК, содержащие оператор LacI + белок LacI + изопропил-β-D-таогалактозид + ДНКаза I

После инкубации, содержимое пробирок ученый загрузил в лунки полиакриламидного геля (нумерация лунок на фотографии ниже соответствует номерам пробирок). Далее, продукты реакций были разделены электрофорезом (см. рисунок ниже).



Какие выводы из результатов проделанного эксперимента верны? Для каждого из следующих ниже утверждений, укажите, является оно верным или неверным

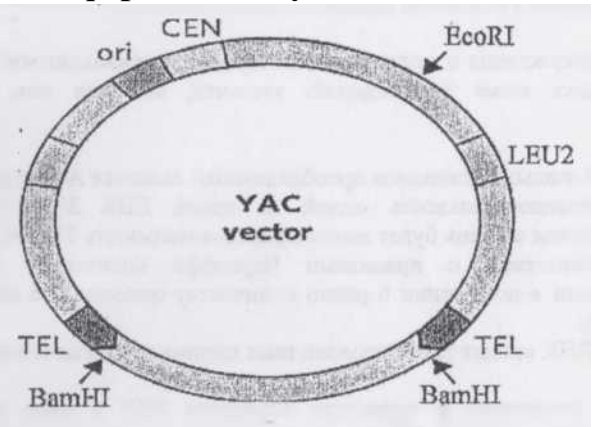
А) В присутствии ортонитрофенил-β-D-галактозида белок LacI может связываться с ДНК.

Б) Фенил-β-D-галактозид препятствует взаимодействию белка LacI с ДНК.

В) В присутствии изопропил-β-D-тиогалактозида белок LacI не может связываться с ДНК.

Г) Аллолактоза влияет на взаимодействие белка LacI с ДНК.

71. На рисунке представлена карта вектора клонирования, который используется для создания дрожжевых искусственных хромосом (YAC). Вектор YAC содержит ориджин репликации в клетках Saccharomyces cerevisiae (on), центромерную (CEN) и теломерные (TEL) последовательности, а также ген 3-изопропилмалат дегидрогеназы (LEU2, один из ферментов пути биосинтеза L-лейцина).



Изучите карту вектора YAC и оцените верность приведенных утверждений.

А) дрожжевую искусственную хромосому можно сконструировать, встроив крупный фрагмент ДНК по сайту рестрикции EcoRI, предварительно удалив короткий участок ДНК между сайтами BamHI;

Б) дрожжевую искусственную хромосому можно сконструировать, встроив крупный фрагмент ДНК по сайтам BamHI;

В) селекцию клеток Saccharomyces cerevisiae, содержащих YAC можно осуществлять на минимальной питательной среде без лейцина, но только при условии, что используемый штамм дрожжей является мутантом по гену 3- изопропилмалат дегидрогеназы;

Г) представленный на рисунке вектор является бинарным и может реплицироваться в клетках *E. coli*.

72. Репликация ДНК - процесс синтеза дочерних молекул дезоксирибонуклеиновой кислоты на матрице цепей родительской молекулы ДНК. Какие утверждения о репликации ДНК являются правильными? Для каждого из следующих ниже утверждений, укажите, является оно верным или неверным.

А) для успешной репликации, молекула ДНК должна содержать последовательность-репликатор, распознаваемую соответствующим клеточным инициатором;

Б) ДНК-полимеразы не способны начать репликацию de novo и нуждаются в затравке (праймере);

В) у бактерий E. coli в удалении РНК-затравок, синтезированных праймазой, участвует ДНК-полимераза III;

Г) топоизомеразы I и II типов входят в состав реплисом.

73. Какие утверждения о молекуле ДНК являются правильными? Для каждого из следующих ниже утверждений, укажите, является оно верным или неверным.

А) В клетках живых организмов преобладающей является А-форма ДНК;

Б) Если последовательность одной из цепей ДНК 3’-ACTACCG-5’, то комплементарная ей цепь будет иметь последовательность 5’-CGGTAGT-3’;

В) В соответствии с правилами Чаргаффа количество оснований с аминогруппами в положении 6 равно количеству оснований с кетогруппами в положении 6;

Г) В состав ДНК входят такие производные пиримидина, как тимин и цитозин.

74. Любые изменения в структуре молекулы РНК в ходе ее созревания называются процессингом. Какие утверждения о процессинге РНК являются правильными? Для каждого из следующих ниже утверждений, укажите, является оно верным или неверным.

А) в ядрах эукариотических клеток процессируются только предшественники рибосомных и матричных РНК;

Б) кэпированию подвергаются молекулы РНК, синтезируемые ядерной РНК-полимеразой П;

В) в ядрах эукариотических клеток все предшественники мРНК подвергаются альтернативному сплайсингу;

Г) в ядрах эукариотических клеток малые ядрышковые РНК участвуют в процессинге предшественников рибосомных РНК.

75. Генная инженерия технология получения новых комбинаций генетического материала, с помощью проводимых in vitro манипуляций с молекулами нуклеиновых кислот и переноса созданных конструкций генов в реципиентный организм. Для манипуляций с молекулами ДНК используют широкий спектр ферментов. Какие утверждения о ферментах для генной инженерии являются правильными? Для каждого из следующих ниже утверждений, укажите, является оно верным или неверным.

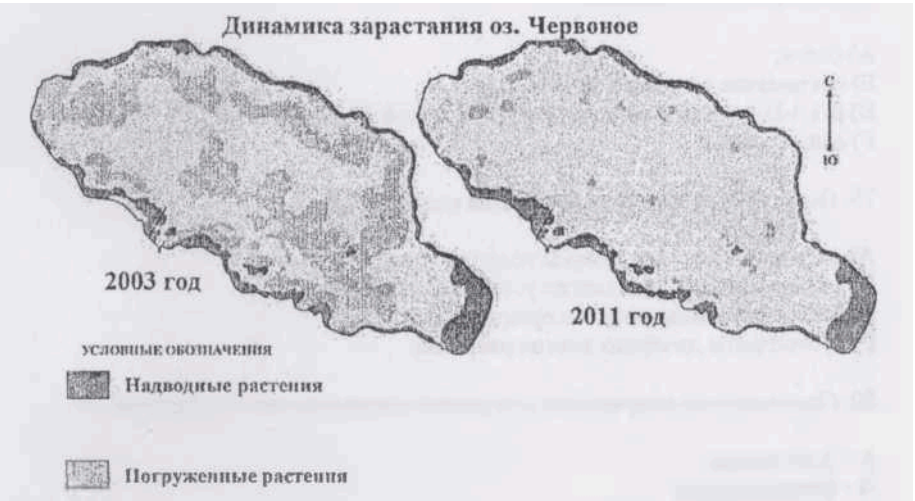
А) наиболее часто в генной инженерии используют рестрикционные эндонуклеазы II типа, т.к. они проводят гидролиз определённой фосфодиэфирной связи в сайте распознавания;

Б) щелочная фосфатаза добавляет 5’-фосфатную группу к цепям ДНК;

В) для процедуры сайт-направленного мутагенеза, а также для модификации выступающих концов ДНК используют фрагмент Клёнова;

Г) ДНК-лигазы E. coli и бактериофага фага Т4 используются для образования фосфодиэфирньтх связей в местах одноцепочечных разрывов, а также при объединении совместимых выступающих и ровных концов ДНК.

76. Используя рисунок, проанализируйте динамику зарастания озера Червоное высшей водной растительностью за 8-летний период. Какие утверждения, на ваш взгляд, верны: (для справки: гелофиты — это воздушно-водные растения)



А) гидрофитный тип зарастания озера сменился гелофитным; к 2011 г. произошло снижение прозрачности воды и увеличение цветности;

Б) гелофитный тип зарастания озера сменился гидрофитным; к 2011 г. в озере увеличилась прозрачность воды;

В) в 2003 г. по занимаемой площади преобладали растения рдест блестящий, рдест курчавый, элодея канадская, телорез алоэвидный; в 2011 г. более 85 % заросшей площади было занято тростником обыкновенным, рогозом узколистным, рогозом широколистным, камышом озерным;

Г) изменения в зарастании озера, произошедшие за 8-летний период, обычно наблюдаются при антропогенной эвтрофикации водоемов.

77. Соотнесите понятия из двух колонок:

Боб Тыквина Ягода	1) Верхний синкарпный плод, нижний синкарпный плод 2) Верхний апокарпный плод 3) Нижний паракарпный плод 4) Верхний паракарпный плод 5) Верхний лизикарпный плод

А) боб - 1, тыквина - 2,3, ягода - 1,2,5;

Б) боб - 2, тыквина - 3, ягода — 1,3,4,5;

В) боб - 4,5, тыквина - 4, ягода — 1,4;

Г) боб - 3,5, тыквина - 2, ягода - 1,3,4.

78. Клеточная оболочка - типичный компонент растительной клетки. В ее составе можно обнаружить:

А) белок; Б) пектиновые вещества;

В) β-1,4-D-глюкан с эмпирической формулой $(C_6H_{10}O_5)n$;

Г) соли кремния.

79. Посредством плазмодесм связаны между собой:

А) ситовидные клетки флоэмы подсолнечника;

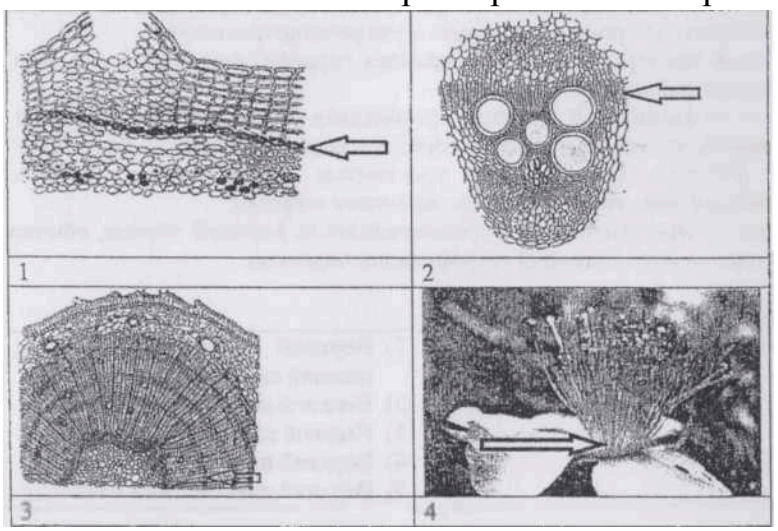
Б) зрелые замыкающие клетки устьица березы;

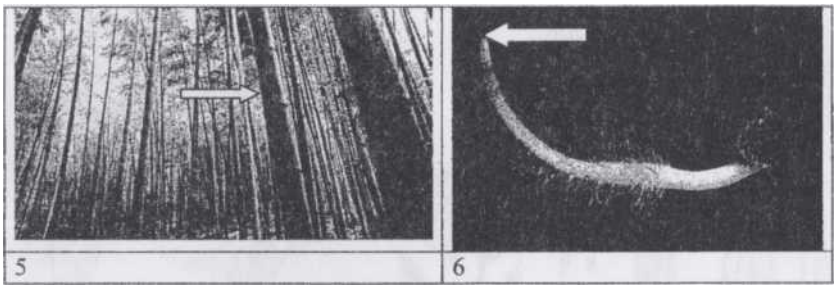
В) зрелые трахеиды ксилемы орляка;

Г) протопласты дочерних клеток растений.

80. Соотнесите тип меристемы с ее местом расположения на рисунках 1-6.

А - Апикальная И – Интеркалярная Л - Латеральная





Какие из приведенных соответствий верные, а какие - неверные:

А) А=4,6; И=5; Л=2,3;

Б) А=1,4; И=3,4,5; Л=1,2;

В) А=4,6; И=5; Л=2,3;

Г) А=6; И=4,5; Л=1,2,3.

81. Какие типы строения стели могут быть характерны для представителей отдела *Polypodiophyta*:

А) протостель; Б) сифоностель; В) диктиостель; Г) атактостель.

82. В эволюции мужских генеративных структур Pinophyta прослеживаются следующие тенденции:

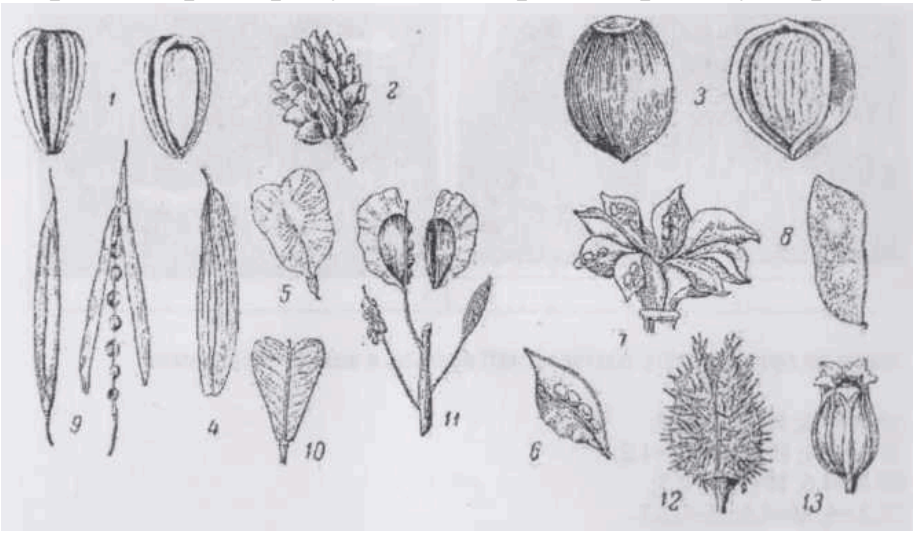
А) уменьшение числа делений, ведущих к образованию гамет;

Б) утрата мужскими гаметами способности к активному перемещению;

В) увеличение количества жизнеспособных гамет;

Г) редукция архегониев и ускорение процесса развития женского гаметофита.

83. Внимательно рассмотрите рисунок. Выберите верные утверждения:



А) на рисунке имеются следующие плоды: стручок, стручочек, семянка, зерновка, коробочка, листовка;

Б) среди плодов, изображенных на рисунке, имеются плоды: подсолнечника, лещины, рапса, ярутки, ясеня;

В) завязь плода 9 образована из двух плодолистиков;

Г) все изображенные плоды образованы из верхней завязи.

84. Из предложенных выберите утверждения, которыми можно было бы продолжить описание современного неизвестного таксона. «Данный отдел высших растений насчитывает около 35 видов. В жизненном цикле доминирует спорофит, заростки бывают одно- или обоеполыми. Сперматозоиды многожгутиковые. Главный фотосинтезирующий орган данного отдела растений имеет артростель»

А) в нижней части каждого междоузлия представителей данного таксона располагается интеркалярная меристема;

Б) современные представители данного таксона - травянистые однолетние корневищные растения;

В) проводящие пучки в стебле растений данного таксона, как правило, коллатеральные закрытого типа;

Г) современные представители данного таксона могут быть как морфологически равноспоровыми, так и разноспоровыми.

85. Выберите правильные утверждения:

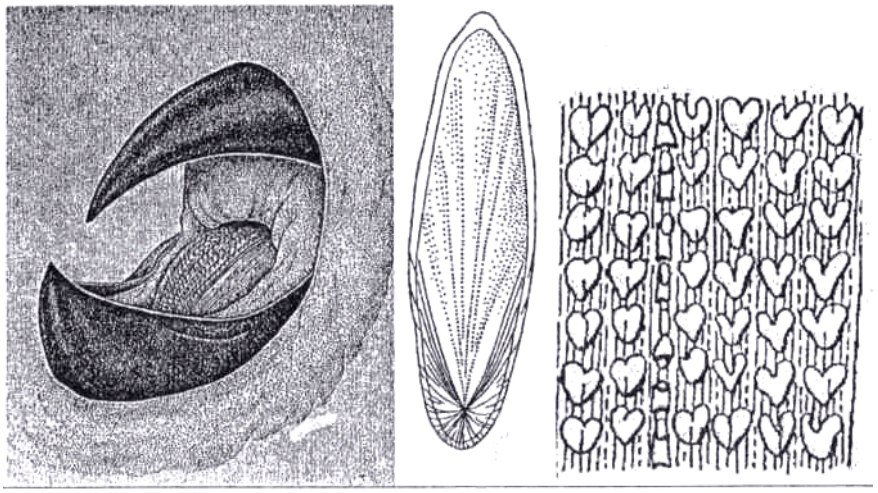
А) антеридий хары одноклеточный, оогоний многоклеточный;

Б) ядро зиготы спирогиры гаплоидное, зигота прорастает двумя проростками;

В) фикоэритрин - красный пигмент, фикоцианин - синий пигмент;

Г) у улотрикса гетеротрихальный таллом и имеются хлорофиллы a и d.

86. Рассмотрите рисунки деталей строения животного, Кому они могут принадлежать?



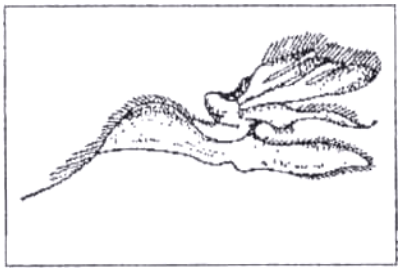
А) пресмыкающемуся;

Б) членистоногому;

В) моллюску;

Г) кольчатому червю.

87. Рассмотрите конечность ракообразного. Какие из перечисленных функций она выполняет?



А) передвижения; Б) половую; В) подгонки воды;

Г) части ротового аппарата.

88. Специальные расчеты показали, что проницаемость наружной кутикулы у насекомых довольно" низкая, но в области трахеол она высокая. С чем это связано?

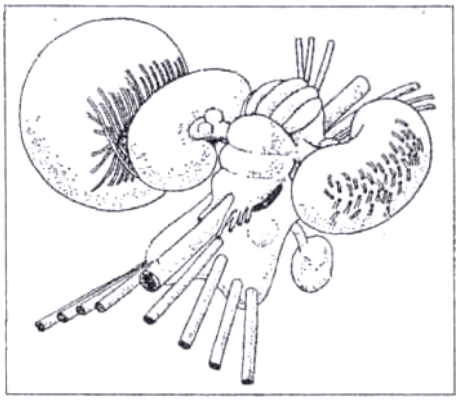
А) трахеолы не имеют эпикутикулы;

Б) трахеолы не имеют экзокутикулы;

В) трахеолы имеют специальные поры;

Г) трахеолы покрыты железистым эпителием.

89. На рисунке показана схема строения одной из важных систем (одно глазное яблоко удалено). Какому из животных она принадлежит?



А) таракан; Б) осьминог; В) акула; Г) пчела.

90. Какие утверждения верные, какие - нет:

А) паутина паукообразных может быть не клейкой, но прочной и используется для каркаса сети; клейкой и тонкой для ячеек сети; мягкой для кокона и стенок норы;

Б) у некоторых голотурий дыхание осуществляется через водные (кишечные) легкие. При наличии гемоцитов кислород из водных легких поступает сначала в целомическую жидкость, а затем к тканям. Если гемоциты

отсутствуют, кислород поступает в гемальную систему, которая разносит его по всему телу;

В) омматидии включают в себя ряд структур, обеспечивающих проведение, преломление света и восприятие зрительных сигналов. За проведение отвечают: роговица фасетки, корнеагенные клетки. За восприятие зрительных сигналов - ретинальные клетки, хрустальный конус, рабдом, нервные клетки;

Г) большая часть видов ветвистоусых рачков питается отфильтровывая водоросли, бактерии и частицы органического вещества, взвешенные в воде путем движения ног, на которых есть выросты со щетинками.

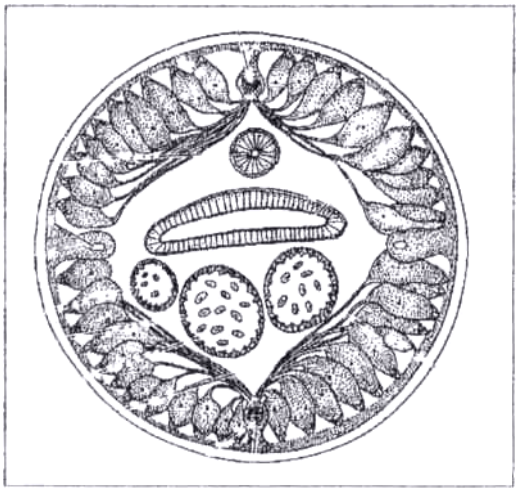
91. Ропалии - это:

А) видоизмененные щупальца;

Б) видоизмененные полипы;

В) комплекс органов чувств;

Г) специализированные органы выделения полипов.



92. Поперечный срез через какое животное изображен на рисунке?

А) актиния; Б) нематода; В) змея;

Г) кольчатый червь.

93. Какие придатки тела имеются у науплиуса?

А) только антеннулы и антенны; Б) антеннулы, антенны, максиллы;

В) антеннулы, антенны, мандибулы;

Г) антеннулы, антенны, мандибулы, максиллы, грудные конечности.

94. Какому из перечисленных животных соответствует приведенное ниже описания строения части тела? Ротовое отверстие имеет овальную или щелевидную форму. Глотка сильно сжата с боков и имеет два ряда ресничек, биение которых создают два противоположных тока воды. Гастральная полость разделена перегородками.

А) гребневику; Б) медузе; В) голотурии; Г) актинии.

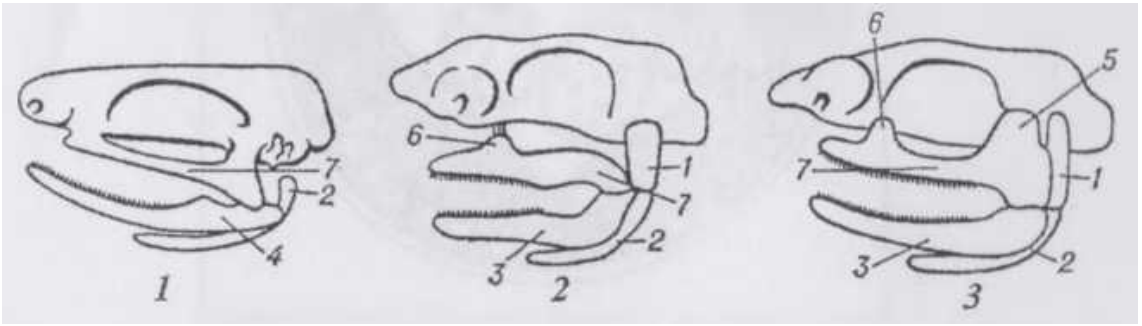
95. Учеными было замечено, что пчелы и бабочки предпочитают разные цветы. С чем это может быть связано?

А) с разным содержанием сахара в нектаре; Б) с площадью поверхности цветка;

В) с особенностями зрения;

Г) с особенностью строения ротового аппарата насекомого.

96. На рисунке изображены основные типы прикрепления челюстной дуги к мозговому черепу у современных рыб.



Для каждого утверждения отметьте, верно оно или нет.

А) для большинства хрящевых рыб характерен тип причленения, обозначенный цифрой 2;

Б) на рисунке 1 представлена схема причленения челюстной дуги у двоякодышащих рыб;

В) у большинства лучеперых тип причленения челюстной дуги обозначен цифрой 3;

Г) расположение рисунков 1→2→3 показывает эволюцию прикрепления челюстной дуги к мозговому черепу у челюстноротых.

97. Основной признак хордовых - наличие в течение всей жизни или на одной из фаз развития спинной струны - хорды, играющей роль внутреннего осевого скелета. Для каждого утверждения отметьте, верно оно или нет.

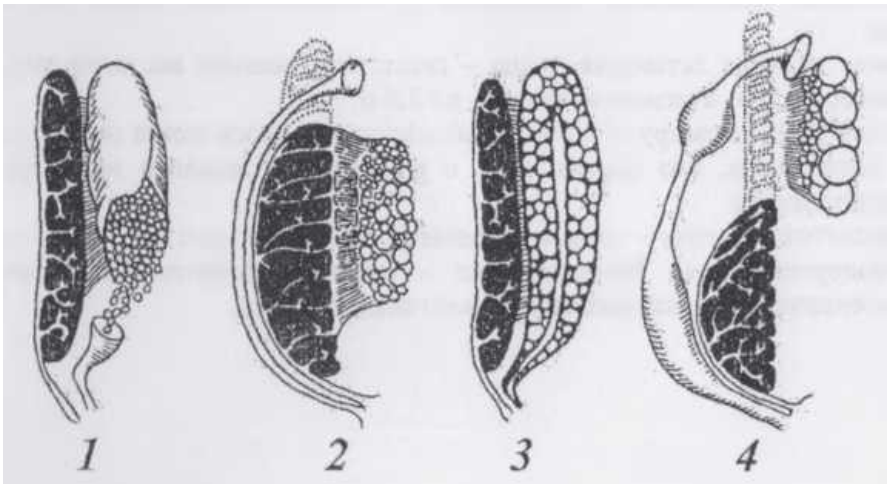
А) хорда имеет эктодермальное происхождение и представляет собой упругий стержень, образованный сильно вакуолизированными клетками.

Б) у цельноголовых рыб (химеры) тела позвонков не образуются, но в соединительнотканной оболочке хорды формируются верхние и нижние дуги.

В) у большинства лучеперых рыб хорда сильно редуцирована и имеет четкообразное строение.

Г) хорда ланцетника - сложная система поперечных мышечных пластинок, окруженных соединительнотканной оболочкой.

98. На рисунке представлены характерные типы мочеполовой системы самок некоторых позвоночных животных. Для каждого утверждения отметьте, верно оно или нет.



А) схема 1 характерна для мочеполовой системы миног;

Б) для мочеполовой системы хрящевых рыб и земноводных характерна схема 4;

В) мочеполовая система, обозначенная цифрой 3, характерна для окуня речного;

Г) у животных, для мочеполовой системы которых характерна схема 2, яйцеклетки могут выводиться и через первичный яйцевод, и через канал мезонефрической почки.

99. Млекопитающие произошли от рептилий, однако родственные связи между млекопитающими и современными рептилиями весьма далеки. Для каждого утверждения отметьте, верно оно или нет.

А) у млекопитающих артериальная кровь от сердца выносится по левой дуге аорты.

Б) в отличие от пресмыкающихся волосяной покров млекопитающих образуется из мезодермального слоя кожи - кориума.

В) в строении черепа млекопитающих сохраняется один затылочный мыщелок, обеспечивающий большую подвижность ■ головы по сравнению с пресмыкающимися.

Г) у млекопитающих сочленение нижней челюсти с черепом образуют две покровные

кости: чешуйчатая и зубная.

100. Животный мир настолько разнообразен, что, как бы мы его ни изучали, всегда узнаем что-то новое. Но всем ли фактам нужно верить?

Для каждого утверждения отметьте, верно оно или нет.

А) сойка-пересмешница примечательна тем, что имеет превосходную способность имитировать природные и искусственные звуки окружающей среды;

Б) самая тяжелая летающая птица - гигантский канюк: вес взрослых самцов достигает 16,5 кг, а размах крыльев — до 2,5 м;

В) у рыб рода мормирус (свинорылы) масса головного мозга может достигать 1/80 массы тела, что сопоставимо с развитием головного мозга у птиц и млекопитающих;

Г) двуцветный питоху - одна из немногих ядовитых птиц: на коже и перьях у нее присутствует яд батрахотоксин - мощный нейротоксин, обладающий нейротоксическим и кардиотоксическим воздействием.