XXXVIII Летняя многопредметная школа Кировской области
Вишкиль, 1 – 26 июля 2022 г.

ВСТУПИТЕЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА

Биологическое отделение

Задания для 9 класса

Часть А (80 тестов): Тесты с одним вариантом правильного ответа
Часть В (60 тестов): Тесты с несколькими вариантами правильных ответов.

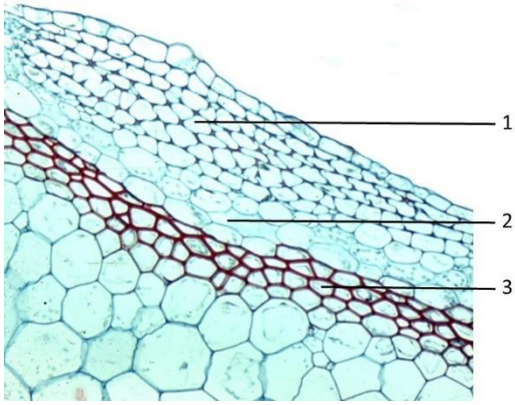
Общее время для выполнения заданий 4 часа (240 минут)

Часть А

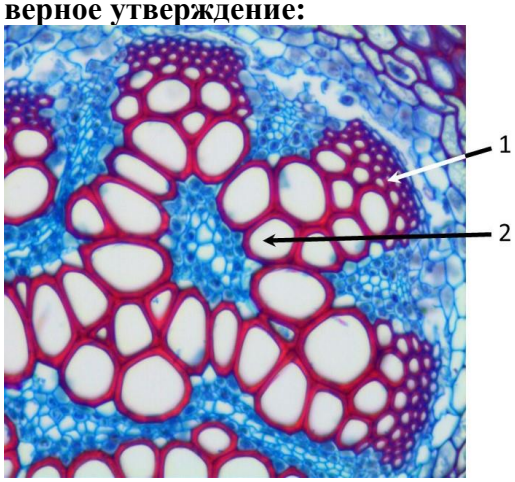
Обратите внимание: в каждом тесте части А только один правильный ответ!!!
Верные ответы внесите в матрицу!!!

Предмет: БОТАНИКА 9 (Вишницкая О.Н. и Шевченко М.В.)

1. **(1 балл) Первыми листьями семенного растения при прорастании семени являются:**
   A) почечные чешуи;
   B) семядоли;
   C) чешуевидные листья;
   D) прицветные листья.
2. **(1 балл) На фотографии фрагмент поперечного среза стебля тыквы. Механическая ткань, клетки которой обладают живым протопластом обозначена цифрой:**

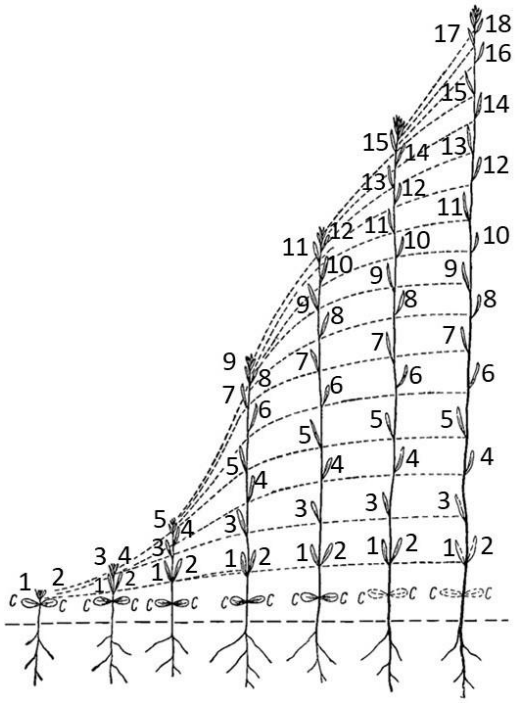


   A) 1;
   B) 2;
   C) 3;
   D) 1 и 3.
3. **(1 балл) Мембрана растительной клетки обладает свойствами избирательной проницаемости. При погружении полоски растительной ткани богатой водой (например, запасающей паренхимы из клубня картофеля) в концентрированный раствор поваренной соли длина полоски:**
   A) будет изменяться, без определенной закономерности;
   B) не изменится;
   C) уменьшится;
   D) увеличится.
4. **(1 балл) Архегоний развивается на:**
   A) мужском гаметофите;
   B) женском гаметофите;
   C) спорофите;
   D) спороносном колоске.
5. **(2 балла) На фотографии показан фрагмент поперечного среза стелы плауна. Выберите верное утверждение:**



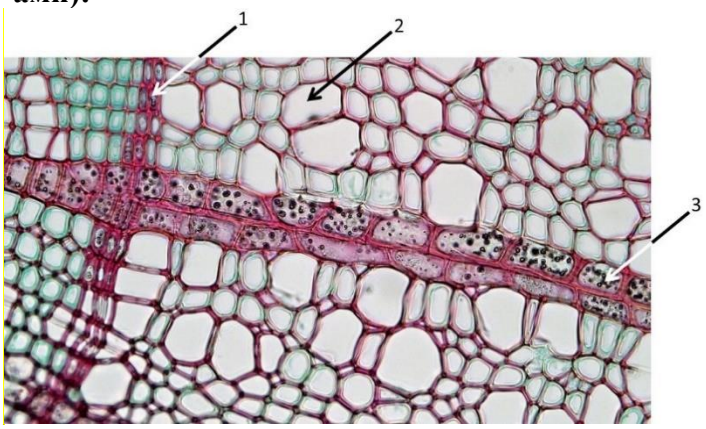
A) для плаунов характерна плектостела, первые элементы ксилемы обозначены цифрой 1;
B) для плаунов характерна плектостела, первые элементы ксилемы обозначены цифрой 2;
C) для плаунов характерна актиностела, первые элементы ксилемы обозначены цифрой 1;
D) для плаунов характерна актиностела, первые элементы ксилемы обозначены цифрой 2.

6. (2 балла) Схема иллюстрирует рост стебля льна (с – семядоли, числа показывают последовательность формирования метамеров). Рассмотрите ее и выберите верное утверждение. Рост осуществляется за счет:



A) интеркалярной меристемы;
B) верхушечной меристемы;
C) верхушечной и интеркалярной меристем;
D) верхушечной, интеркалярной и раневой меристем.

7. (2 балла) На фотографии показан фрагмент поперечного среза стебля тюльпанного дерева. В радиальном направлении ориентированы клетки обозначенные цифрой(-ами):



A) 1;
B) 2;
C) 1 и 2;
D) 3.

8. (2 балла) Вторичный эндосперм формируется в результате слияния:

A) спермия с антиподами;
B) спермия с ядром центральной клетки;
C) спермия с синергидами;
D) ядер центральной клетки между собой.

Предмет: ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ 9 (Степанов Е.А.)

9. (1 балл) Сколько пар ходильных конечностей можно обнаружить у паукообразных?

A) 3;
B) 4;
C) 5;
D) 6.

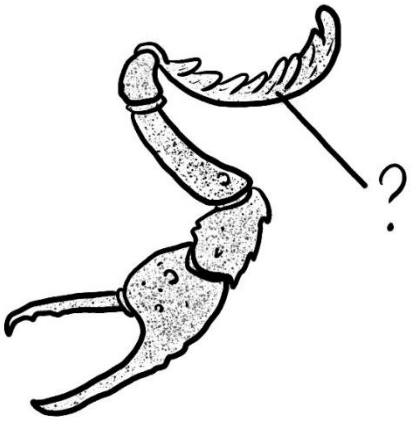
10. (1 балл) Какой тип симметрии характерен для большинства свободноживущих стрекающих?

A) радиальная;
B) пятилучевая;
C) билатеральная;
D) асимметрия

11. (1 балл) Кто является промежуточным хозяином печеночного сосальщика?

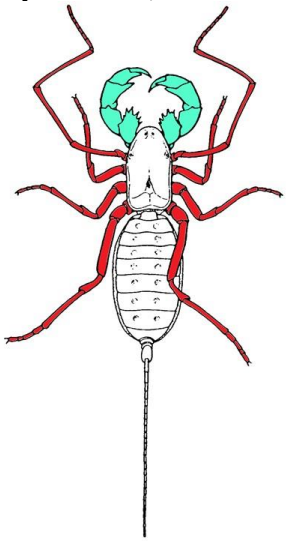
A) человек;
B) копытные;
C) пресноводные улитки;
D) комар.

12. (1 балл) Какая структура указана на рисунке конечности речного рака?



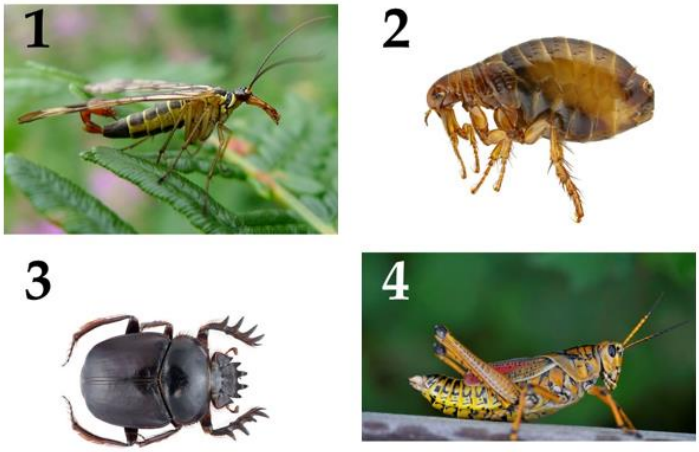
A) гребневидный орган;
B) зелёная железа;
C) жабра;
D) печёночный вырост.

13. (2 балла) Перед вами животное из типа членистоногих *(Arthropoda)*. На схеме внешнего строения различные типы его конечностей обозначены различными цветами. Ротовые конечности не показаны. Изучите диагностические признаки этого животного и определите, к какой группе членистоногих оно относится:



A) Насекомые *(Insecta)*;
B) Десятиногие раки *(Decapoda)*;
C) Мечехвосты *(Xiphosura)*;
D) Паукообразные *(Arachnida)*.

14. (2 балла) Перед вами представители различных отрядов насекомых. Какой цифрой обозначен отряд, для представителей которого характерно неполное превращение?

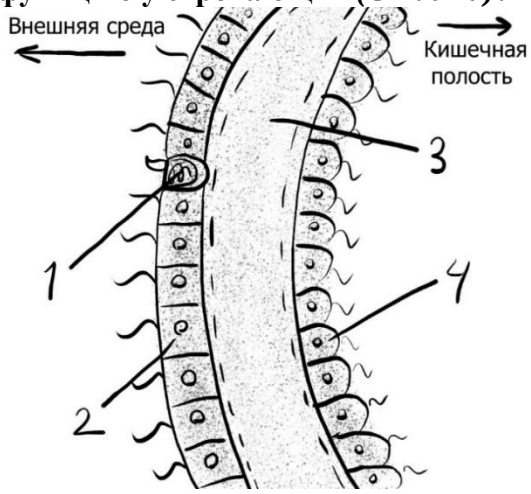


A) 1;
B) 2;
C) 3;
D) 4.

15. (2 балла) Перед вами фотография животного. Оно грызёт тоннели в затонувшей древесине при помощи рудиментарной раковины и фильтрует воду с помощью сифонов и пластинчатых жабр. К какой группе относится данное животное?

A) Двухстворчатые моллюски *(Bivalvia)*;
B) Брюхоногие моллюски *(Gastropoda)*;
C) Кольчатые черви *(Annelida)*;
D) Плоские черви *(Platyhelminthes)*.

16. (2 балла) Какой из этих типов клеток выполняет в основном эпителиально-мышечную функцию у стрекающих *(Cnidaria)*?



A) 1;
B) 2;
C) 3;
D) 4.

Предмет: ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ 9 (Ляпунов А.Н.)

17. (1 балл) Какому из приведённых таксонов НЕ свойственен костный дифференцированный позвоночный столб?
A) белая акула;
B) обыкновенная квакша;
C) африканская зебра;
D) обыкновенная гадюка.

18. (1 балл) Какой из перечисленных признаков НЕ свойственен представителям класса Млекопитающие:
A) наличие волосяного покрова;
B) постоянное (в подавляющем большинстве случаев) количество шейных позвонков равное 7;
C) мешковидные лёгкие;
D) молочное вскармливание.

19. (1 балл) Какое сочетание признаков свойственно представителям класса Птицы?
A) 4-х камерное сердце, 1 круг кровообращения, смешение артериальной и венозной крови в желудочке;
B) 4-х камерное сердце, 2 круга кровообращения, снабжение тела исключительно артериальной кровью;
C) 3-х камерное сердце, 2 круга кровообращения, смешение артериальной и венозной крови в желудочке;
D) 4-х камерное сердце, 2 круга кровообращения, смешение артериальной и венозной крови в желудочках.

20. (1 балл) Что из перечисленного НЕ является частью свободной задней конечности наземного позвоночного?
A) лучевая кость;
B) бедренная кость;
C) большеберцовая кость;
D) малоберцовая кость.

21. (2 балла) Какой из перечисленных признаков свойственен представителям Однопроходных?
A) саблевидные лопатки;
B) незамкнутая кровеносная система;
C) наличие коракоидов;
D) недифференцированный позвоночный столб.

22. (2 балла) Укажите верный набор видов птиц и млекопитающих, свойственных неотропической области?
A) большая панда, ягуар, енот-полоскун, какаду, совиный попугай, красный волк, бенгальский тигр;
B) лама, капибара, морская свинка, попугай-ара, иния, броненосец;
C) вомбат, тасманийский лесной дьявол, пума, леопард, бенгальский тигр;
D) овцебык, росомаха, рысь, глухарь, журавль, кукушка.

23. (2 балла) Укажите верную последовательность расположения позвонков и отделов позвоночного столба у лисицы, начиная с первого шейного позвонка:
A) 3-ий шейный, атлант, крестец, 5-ый грудной, эпистрофей, 4-ый поясничный;
B) 1-ый хвостовой, крестец, 1-ый поясничный, 1-ый грудной, атлант, эпистрофей;
C) эпистрофей, атлант, 3-ий грудной, 4-ый поясничный, крестец, 1-ый хвостовой;
D) атлант, эпистрофей, 2-ой грудной, 4-ый поясничный, крестец.

24. (2 балла) Укажите правильную последовательность в порядке ВОЗРАСТАНИЯ количества зубов у приведённых видов млекопитающих.

A) черноморский дельфин, африканский слон, речной бобр, домашняя кошка, обыкновенная лисица, обыкновенный крот;
B) африканский слон, домашняя кошка, речной бобр, обыкновенная лисица, обыкновенный крот, черноморский дельфин;
C) африканский слон, речной бобр, домашняя кошка, обыкновенная лисица, обыкновенный крот, черноморский дельфин;
D) речной бобр, кошка домашняя, лисица обыкновенная, африканский слон, обыкновенный крот, черноморский дельфин.

Предмет: ГИСТОЛОГИЯ 9 (Ушакова А.К.)

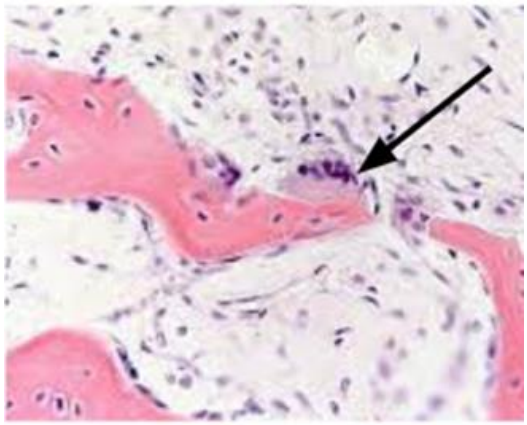
25. (1 балл) Выберите клетку соединительной ткани, которая синтезирует основную часть межклеточного вещества:

A) фибробласт;
B) гистиоцит;
C) плазматическая клетка;
D) тучная клетка.

26. (1 балл) К какому из четырех основных типов тканей относится кровь?

A) эпителиальная;
B) мышечная;
C) соединительная;
D) нервная.

27. (1 балл) На рисунке стрелкой обозначена клетка соединительной ткани, которая способна разрушать неорганические вещества костной ткани. Как называется данная клетка? Определите из какой клетки иммунной системы она дифференцируется?



A) остеобласт, моноцит;
B) остеоцит, лимфоцит;
C) остеокласт; лимфоцит
D) остеокласт, моноцит;

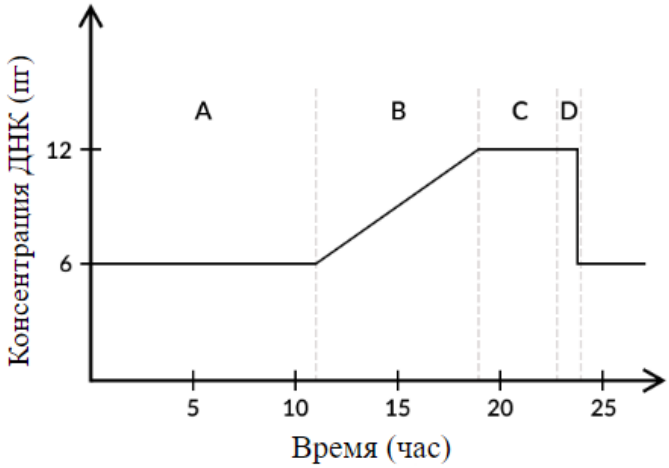
28. (1 балл) Серозная оболочка покрывает:

A) мочеполовой тракт;
B) брюшную полость;
C) дыхательные пути;
D) пищеварительный тракт.

29. (2 балла) Какие клетки вырабатывают тестостерон?

A) клетки Лейдига;
B) клетки Сертоли;
C) сперматогонии;
D) фолликулярные клетки.

30. (2 балла) На графике показано, как изменяется содержание клеточной ДНК в ходе митотического цикла в клетках человека. Основываясь на данных графика, определите участок, соответствующий S-фазе клеточного цикла:

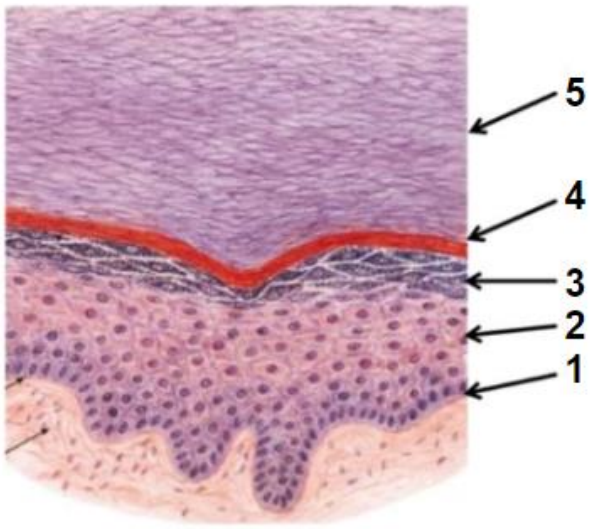


A) фаза A;
B) фаза B;
C) фаза C;
D) фаза D.

31. (2 балла) Эпифизарную зону роста кости образует:

A) гиалиновый хрящ;
B) эластичный хрящ;
C) волокнистый хрящ;
D) все вышеперечисленное.

32. (2 балла) На рисунке показан многослойный плоский ороговевающий эпителий. Рассмотрите его строение и выберите верные обозначения:



A) 1 - роговой, 2 - шиповатый, 3 - блестящий, 4 - зернистый, 5 - базальный;
B) 1 - блестящий, 2 - зернистый, 3 - шиповатый, 4 - базальный, 5 - роговой;
C) 1 - базальный, 2 - зернистый, 3 - шиповатый, 4 - блестящий, 5 - роговой;
D) 1 - базальный, 2 - шиповатый, 3 - зернистый, 4 - блестящий, 5 - роговой.

Предмет: АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА (Сабиров И.И.)

33. (1 балл) Физиолог проводил исследования на препарате нервно-мышечного синапса, омываемого раствором, который не содержал ионов кальция. При раздражении двигательного аксона сокращения мышцы не происходило. Это связано с тем, что:

A) ионы кальция необходимы для смещения тропонин-тропомиозинового комплекса и освобождения сайтов связывания головок миозина на актиновых нитях;
B) поступление ионов кальция из внеклеточной среды в саркоплазму необходимо для инициации сборки саркомеров;
C) в отсутствие ионов кальция во внеклеточной среде возникновение потенциала действия на аксолемме невозможно;
D) при отсутствии ионов кальция в омывающем растворе невозможно выделение нейромедиатора;

34. (1 балл) У человека камбаловидная мышца (широкая плоская мышца, формирующая вместе с икроножной мышей трехглавую мышцу голени), по сравнению с разгибателем пальцев кисти, характеризуется:
A) большим размером двигательных единиц, преобладанием быстрых мышечных волокон;
B) большим размером двигательных единиц, преобладанием медленных мышечных волокон;
C) меньшим размером двигательных единиц, преобладанием быстрых мышечных волокон;
D) меньшим размером двигательных единиц, преобладанием медленных мышечных волокон.

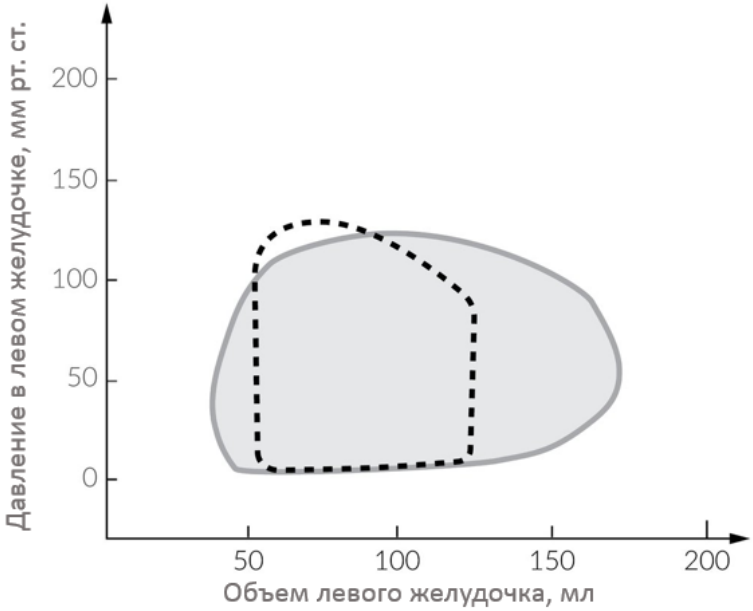
35. (1 балл) Раздражение блуждающего нерва вызовет расслабление следующих сфинктеров:
A) нижний пищеводный сфинктер, пилорический сфинктер;
B) сфинктер Одди, внутренний сфинктер уретры;
C) илеоцекальный сфинктер, наружный сфинктер ануса;
D) кардиальный сфинктер, сфинктер зрачка.

36. (1 балл) Если у здорового человека производить пассивное сгибание или разгибание в межфаланговых суставах стопы, то он(а) сможет определить локализацию и направленность движения даже при закрытых глазах. Эта способность наиболее вероятно будет нарушена при повреждении:
A) прецентральной извилины;
B) четверохолмия;
C) передних рогов спинного мозга на уровне поясничных сегментов;
D) задних канатиков спинного мозга на уровне шейных сегментов.

37. (2 балл) При обширном некрозе передней доли гипофиза у пациентов может развиться тяжелая гипогликемия (снижение уровня глюкозы в крови). Одним из объяснений этого является то, что вследствие поражения аденогипофиза может значительно снизиться секреция:
A) инсулина;
B) кортизола;
C) альдостерона;
D) глюкагона.

38. (2 балла) При активации симпатической нервной системы увеличивается атриовентрикулярная (предсердно-желудочковая) проводимость. Это достигается прежде всего за счет того, что под влиянием катехоламинов в клетках АВ-узла увеличивается проводимость:
A) медленных кальциевых каналов;
B) быстрых натриевых каналов;
C) рианодин-чувствительных каналов;
D) калиевых каналов внутреннего выпрямления.

39. (2 балла) На рисунке ниже представлена диаграмма давление-объем для левого желудочка в норме (петля с прерывистым контуром) и у человека с хроническим клапанным пороком (сплошной контур). Представленные гемодинамические изменения развиваются при:



A) недостаточности митрального клапана;
B) сужении левого атриовентрикулярного отверстия (митральном стенозе);
C) недостаточности аортального клапана;
D) сужении устья аорты (аортальном стенозе).

40. (2 балла) Клиническая картина, очень сходная с таковой при столбняке, характерна для отравления:

A) агонистом мускариновых холинорецепторов пилокарпином;
B) агонистом ГАМК$_A$-рецепторов мусцинолом;
C) блокатором NMDA-рецепторов амантадином;
D) блокатором глициновых рецепторов стрихнином.

Предмет: БИОХИМИЯ (Катруха В.А.)

41. (1 балл) Какова валентность углерода в органических соединениях, характерных для живых организмов?

A) 2;
B) 4;
C) 5;
D) 6.

42. (1 балл) Какой из перечисленных белков имеет фибриллярную структуру:

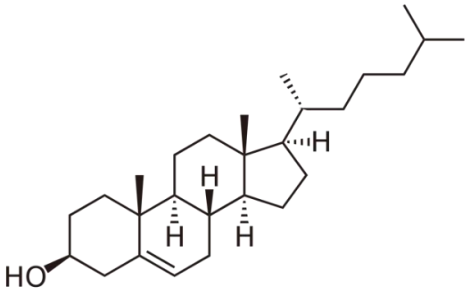
A) гемоглобин;
B) коллаген;
C) миоглобин;
D) алкогольдегидрогеназа.

43. (1 балл) При непереносимости лактозы организм испытывает недостаток фермента, расщепляющего:

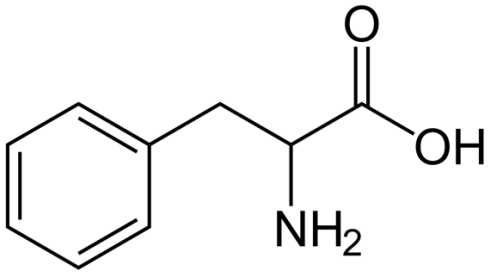
A) дисахарид;
B) пептид;
C) липид;
D) моносахарид.

44. (1 балл) На рисунке представлены некоторые биологические молекулы. Какая из них является наиболее гидрофобной:

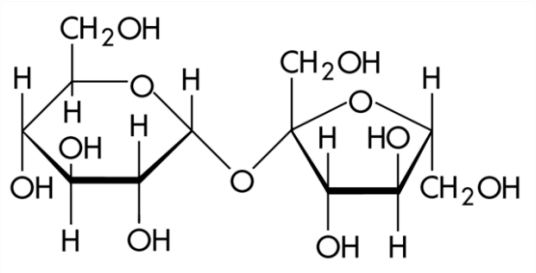
A)



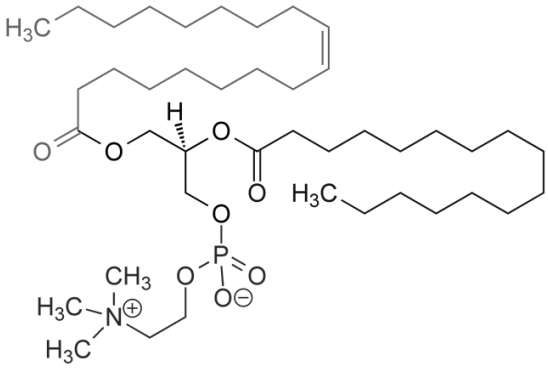
B)



C)



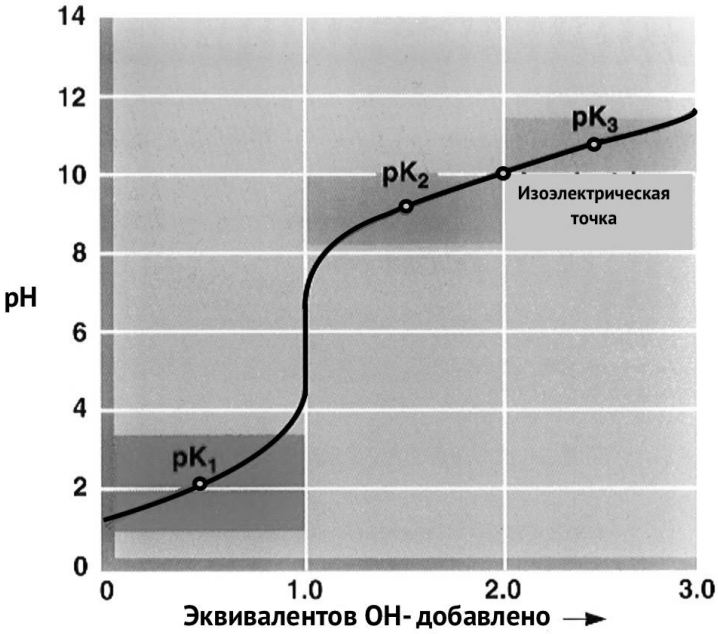
D)



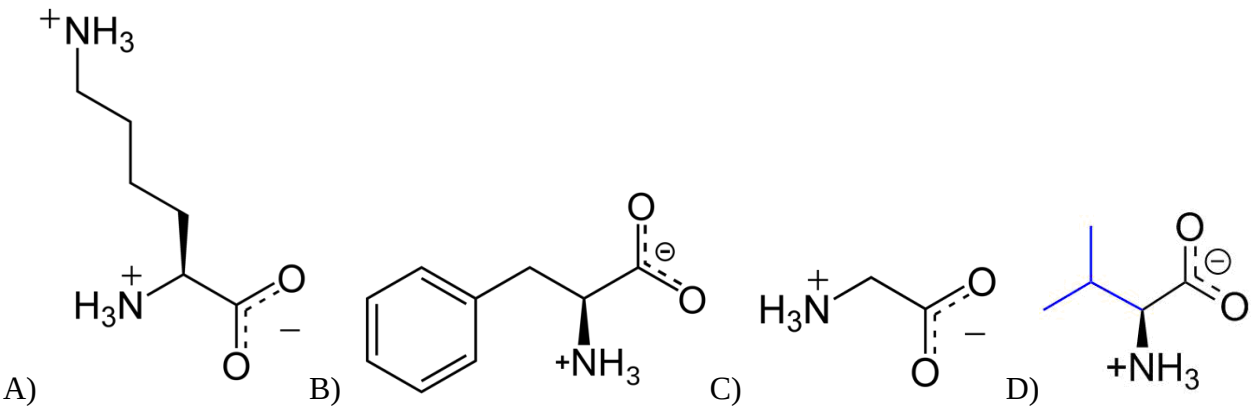
45. (2 балл) Боковая группа аминокислоты накладывает некоторые ограничения на ее нахождение во вторичных структурах. Нахождение какой из перечисленных аминокислот наименее вероятно в середине альфа-спирали?

A) аланин;
B) лизин;
C) пролин;
D) глутаминовая кислота.

46. (2 балла). На рисунке представлена кривая титрования щелочью (NaOH) некоторой аминокислоты. После добавления каждой порции NaOH к раствору аминокислоты измеряли значение pH. Эту величину откладывали по оси ординат, тогда как по оси абсцисс откладывали количество эквивалентов NaOH, требуемых для превращения аминокислоты в депротонированную форму. По полученным точкам провели кривую титрования:



Какая из представленных аминокислот была оттитрована в этом эксперименте?



47. (2 балла) Представьте, что вы работаете в лаборатории, и в ходе подготовки эксперимента обнаружили флакон, на котором едва виднеется частично оторванная надпись, с правого конца которой читается «… сахар». Вы знаете, что начальник вашего начальника десятки лет назад активно изучал фруктовый сахар (фруктозу) и виноградный сахар (глюкозу). Для вашего эксперимента вам необходима фруктоза, но вы опасаетесь случайно взять глюкозу. В вашем распоряжении имеется 4 пробирки: пробирка A — «проявитель ароматического кольца», пробирка B — «проявитель кетогруппы», пробирка C — «проявитель атома серы» и пробирка D – «проявитель аминогруппы». Содержимое какой из пробирок вы будете использовать для подтверждения того, что в пробирке находится фруктоза, а не глюкоза?

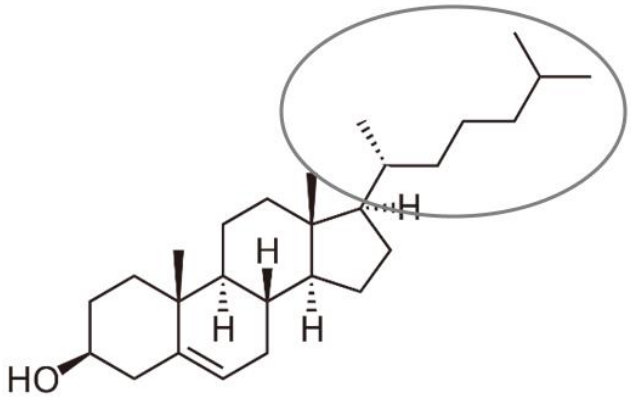
A) пробирки A;
B) пробирки B;
C) пробирки C;
D) пробирки D.

48. (2 балла) Сквозь цитоплазматическую мембрану свободно, исключительно без белков-посредников, проникает:

A) молекула глюкозы;
B) молекула воды;
C) молекула кислорода;
D) протон.

Предмет: МОЛБИОЛОГИЯ КЛЕТКИ (Бизяев Н.С.)

49. (1 балл) Выделенную серым кругом часть некой молекулы наиболее вероятно обнаружить:



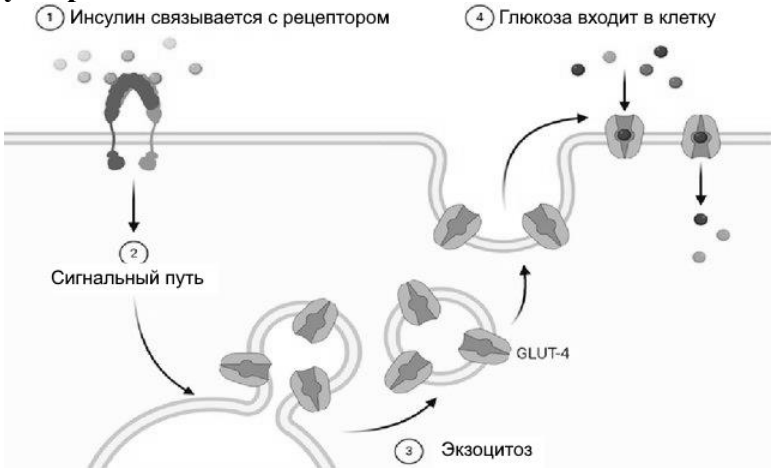
A) в составе гликокаликса цитоплазматической мембраны;
B) в качестве гидрофильной головки липидов, образующих мембрану;

C) во внутреннем пространстве мембраны, которое образовано хвостами липидов, образующих мембрану;
D) в свободном виде в цитозоле.

50. (1 балл) Выберите условия, при которых нативной АТФ-синтазе митохондрий будет наиболее термодинамически выгодно осуществлять синтез АТФ:

A) концентрация протонов в межмембранном пространстве меньше, чем в матриксе; в межмембранном пространстве концентрация АДФ и ортофосфорной кислоты много меньше, чем АТФ;
B) концентрация протонов в межмембранном пространстве больше, чем в матриксе; в матриксе концентрация АДФ и ортофосфорной кислоты много меньше, чем АТФ;
C) концентрация протонов в межмембранном пространстве меньше, чем в матриксе; в межмембранном пространстве концентрация АДФ и ортофосфорной кислоты много больше, чем АТФ;
D) концентрация протонов в межмембранном пространстве больше, чем в матриксе; в матриксе концентрация АДФ и ортофосфорной кислоты много больше, чем АТФ.

51. (1 балл) При воздействии на мышечную клетку инсулина, она начинает эффективнее поглощать глюкозу из крови. Связь инсулина с проникновением глюкозы в клетку с помощью белка-переносчика GLUT4 изображена на схеме. Выберите верное утверждение:



A) GLUT4 является пассивным переносчиком глюкозы, т.е. делает это без затрат энергии;
B) в отсутствие активированного рецептора инсулина значительная часть молекул GLUT4 расположена в мембране митохондрии;
C) рецептор инсулина не является трансмембранным белком (пересекающим мембрану);
D) при активации одного рецептора инсулина на цитоплазматическую мембрану транспортируется одна молекула GLUT-4.

52. (1 балл) При постоянных температуре и давлении реакция будет самопроизвольной, когда разница в энергии Гиббса (ΔG) между реагентами и продуктами будет отрицательной. Рассмотрим реакцию A→B. ΔG такой реакции можно посчитать так: $\Delta G = \Delta G^0 + R \times T \times \ln(B/A)$, где A, B – концентрации веществ, R – универсальная газовая постоянная, T – температура, ΔG^0 – значение ΔG реакции в условиях, когда давление равно 1 бару, температура составляет 298 К, а концентрации A и B равны 1 моль/л. При равновесии (когда концентрации не изменяются во времени) между A и B в общем случае будет верно следующее равенство:

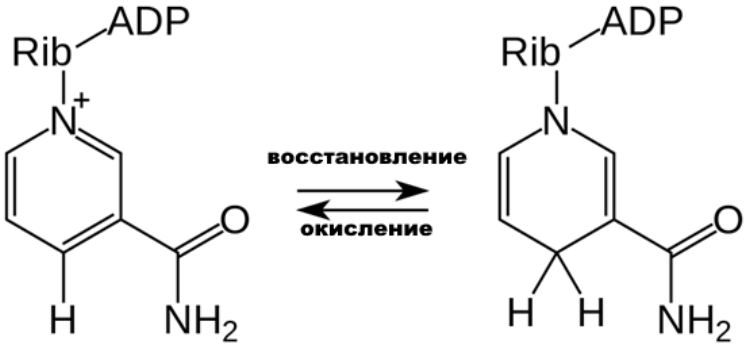
A) $\Delta G = R \times T \times \ln(B/A)$;
B) $\Delta G^0 = -R \times T \times \ln(B/A)$;
C) $\Delta G = \Delta G^0$;
D) $R \times T \times \ln(B/A) = 0$.

53. (2 балла) При самопроизвольной полимеризации тубулина, сопряженной с гидролизом ГТФ, энтропия («беспорядочность») Вселенной:

A) уменьшается;
B) не изменяется;

C) увеличивается;
D) не хватает данных для однозначного ответа.

54. (2 балла) В результате восстановления молекула НАД$^+$ присоединяет:

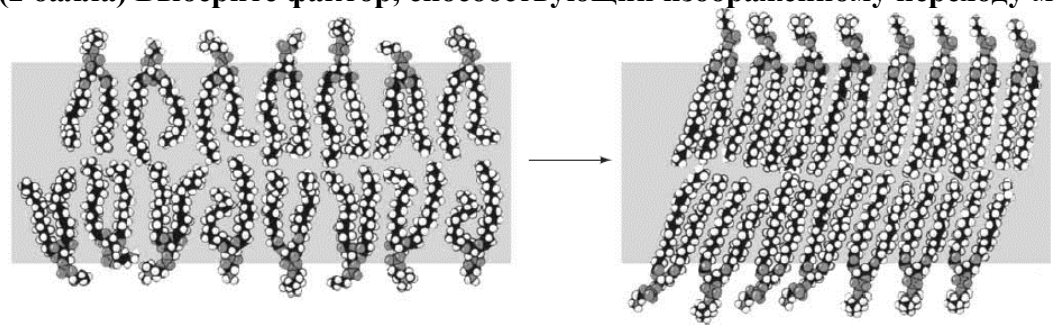


A) протон (H^+);
B) атом водорода (H);
C) гидрид-анион (H^-);
D) два атома водорода (H + H).

55. (2 балла) АДФ/АТФ транслокатор расположен во внутренней мембране митохондрий и в режиме антипорта переносит указанные молекулы сквозь мембрану. Данный транслокатор переносит нуклеотиды в свободном виде (не протонированном и не связанном с ионами магния). Выберите верное утверждение:

A) за акт работы транспортера происходит изменение разности зарядов по обе стороны мембраны;
B) в физиологических условиях АТФ транспортируется в матрикс митохондрии, а АДФ – в межмембранное пространство;
C) транспортировка АТФ в направлении цитозоля с участием данного транспортера не требует затрат энергии (транспортер не осуществляет т.н. активный транспорт);
D) для дальнейшей транспортировки нуклеотидов между межмембранным пространством митохондрии и цитозолем во внешней мембране митохондрий необходимо функционирование другого переносчика, затрачивающего энергию на активный транспорт этих молекул в режиме антипорта.

56. (2 балла) Выберите фактор, способствующий изображенному переходу мембраны:



A) увеличение температуры;
B) увеличение доли остатков насыщенных жирных кислот;
C) удаление остатков жирных кислот у фосфолипидов;
D) ни одно из вышеперечисленного.

Предмет: ГЕНЕТИКА (Баймак Т.Ю.)

57. (1 балл) В нормальном кариотипе голубя 2n=80 хромосом. Верно, что:

A) яйцеклетка содержит 40 аутосом;
B) сперматозоид может содержать X или Y-хромосому;
C) в соматической клетке самца 78 аутосом и две Z-хромосомы;
D) в соматической клетке самки 78 аутосом и две W хромосомы.

58. (1 балл) Вес взрослых особей породы Венгерского куриного голубя колеблется от 500 до 800 г. Данная порода выведена и поддерживается в искусственных условиях, поэтому генетическое разнообразие особей крайне мало. Такое колебание веса в популяции голубей – это пример изменчивости:

A) мутационной;
B) комбинативной;
C) модификационной;
D) цитоплазматической.

59. (1 балл) У голубей дикого типа перья на голове и шее гладкие. Голуби Андижанской породы имеют небольшой хохолок. Наличие хохолка связано с действием одного гена. От случайного скрещивания самок Андижанской породы с дикими самцами ни один потомок F1 не имел хохолка. Какое расщепление следует ожидать от скрещивания потомков F1 с Андижанскими голубями:

A) единообразное потомство без хохолка;
B) с хохолком и без хохолка в соотношении 1 : 1;
C) 3 части дикого типа, 1 часть с хохолком;
D) 3 части с хохолком, 1 часть дикого типа.

60. (1 балл) Помимо голубей Андижанской породы, полученной в результате доместикации и последующей селекции дикого сизого голубя, хохолок имеется как у диких хохлатых голубей, так и у ряда других пород голубей, выведенных человеком. Проявление какого закона наблюдается в данном случае?

A) закона гомологических рядов Н.И. Вавилова;
B) закона зародышевого сходства К. Бэра;
C) биогенетического закона Мюллера - Геккеля;
D) закона независимого расщепления Г. Менделя.

61. (2 балла) Некоторые породы голубей имеют оперенные ноги. При скрещивании самок породы №1, имеющей оперенные ноги, с самцом дикого типа, имеющим голые ноги, у всех потомков F1 ноги были слабо оперены. При скрещивании самок породы №2, также имеющих оперённые ноги, с тем же самым самцом у всех потомков F1 ноги были голые. От скрещивания голубей пород №1 и №2 между собой все потомки F1 имели слабо оперенные ноги, а среди детенышей F2 появились отдельные особи с более густыми и длинными, чем у представителей исходных пород, перьями на ногах (фенотип «муфта»). На основании результатов скрещиваний можно предположить, что:

A) оперение ног у пород №1 и №2 связано с действием разных аллелей одного гена;
B) у самца дикого типа нет гена, отвечающего за оперенность ног;
C) оперение ног у пород №1 и №2 связано с действием разных генов;
D) самка породы №1 была гетерозиготна по гену, отвечающему за оперенность ног.

62. (2 балл) С какой вероятностью во втором поколении гибридов F2, полученном от скрещивания голубей пород №1 и №2, можно ожидать появления потомков с голыми ногами:

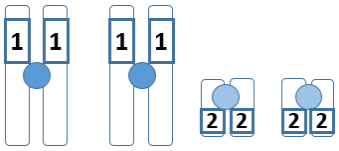
A) 1/4;
B) 1/2;
C) 9/16;
D) 3/16.

63. (2 балл) На биостанцию, находящуюся на значительном расстоянии от населенных пунктов, были впервые завезены голуби. Два самца породы №2 с оперенными ногами и две гомозиготные самки дикого типа. Сотрудники биостанции подкармливали птиц и вели наблюдения за ними на протяжении всего года, но никак не ограничивали свободное скрещивание. Со временем на биостанции образовалась локальная популяция голубей. Наблюдения показали, что оперение ног не влияет на выживаемость и количество оставляемых потомков. Через пять лет наблюдений можно ожидать, что:

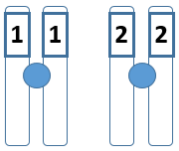
A) все особи будут иметь фенотип дикого типа т.к. завезенные самки были дикого типа;
B) количество голубей с оперенными ногами будет ежегодно уменьшаться, а со временем они совсем исчезнут т.к. это рецессивный признак;

C) популяция придет в равновесие, 75% особей будут иметь голые ноги и 25% оперенные;
D) популяция придет в равновесие – половина особей будут иметь голые ноги и половина оперенные.

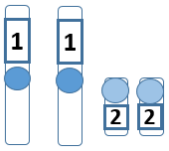
64. (2 балл) На каком рисунке верно изображено расположение локусов генов в метафазных хромосомах соматической клетки для фенотипа «муфта»? (цифрами «1» и «2» обозначены локусы, связанные с оперением ног, для породы №1 и №2 соответственно):

A) 

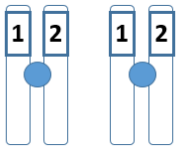
;

B) 

;

C) 

;

D) 

.

Предмет: МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (Вьюшков В.С.)

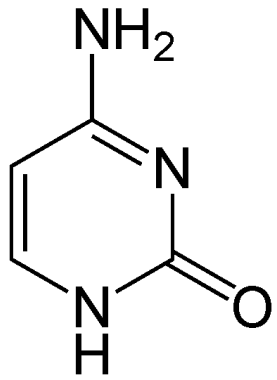
65. (1 балл) Исследователь изучал определенный белок (X) у дрожжей *S. cerevisiae*. Размер белка в штамме дрожжей дикого типа (WT) – 300 аминокислот. В одном штамме дрожжей (S1) последовательность аминокислот в белке после 50 аминокислоты сильно отличается от нормальной. При этом размер белка X в этом штамме составил всего 75 аминокислот. Последовательности нескольких других исследуемых белков в штамме S1 не отличались от штамма дикого типа. Выберите наиболее вероятное объяснение:

A) в штамме S1 в гене изучаемого белка X произошла мутация – сдвиг рамки считывания, которая привела к появлению преждевременного стоп-кодона;
B) в штамме S1 в гене изучаемого белка X произошла мутация типа замены аминокислоты;
C) в штамме S1 в гене изучаемого белка X один из триплетов, кодирующих аргинин, заменился на другой триплет, также кодирующий аргинин;
D) в штамме S1 произошла мутация в гене, кодирующем один из белков рибосомы.

66. (1 балл) Исследователь добавил к культуре кишечной палочки (*E. coli*) фосфат калия, содержащий радиоактивный изотоп фосфора (^{32}P). В каких биологических молекулах исследователь обнаружит радиоактивную метку спустя два часа культивирования:

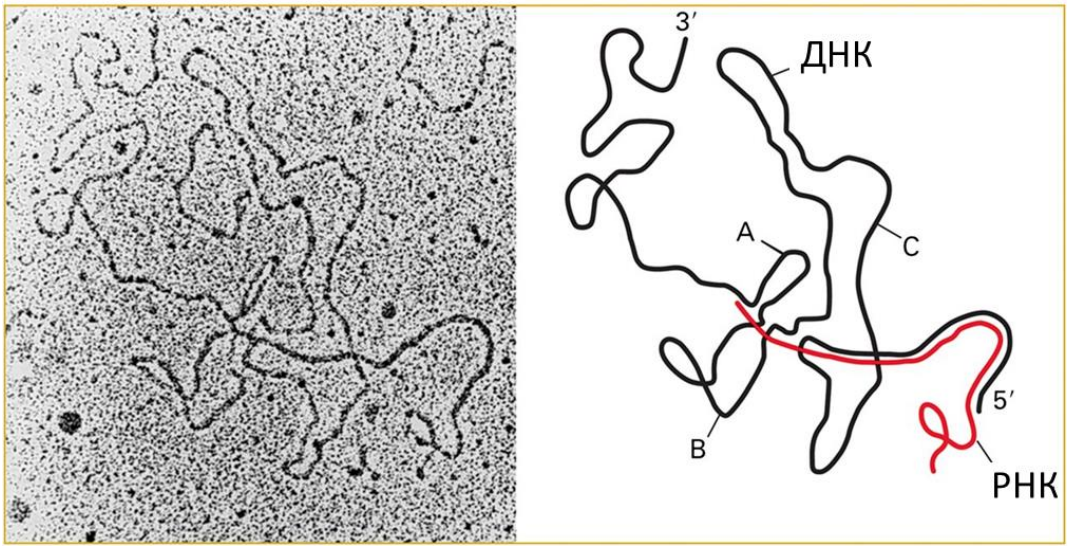
A) в ДНК;
B) в молекулах РНК;
C) в молекулах некоторых белков;
D) во всех перечисленных молекулах.

67. (1 балл) На рисунке показано определенное азотистое основание. При дезаминировании (то есть, гидролитической замене аминогруппы на кетогруппу) этого азотистого основания образуется:



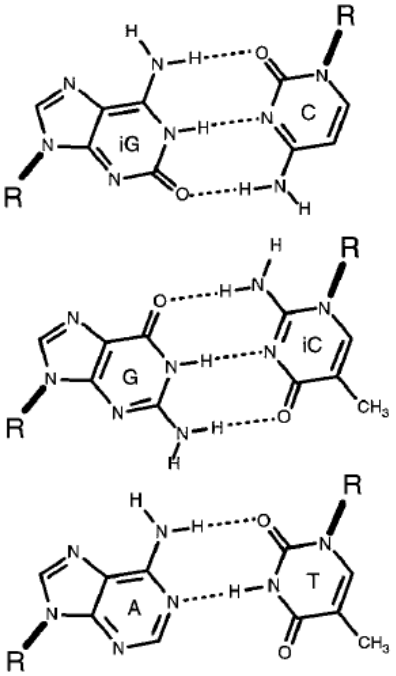
A) аденин;
B) гуанин;
C) урацил;
D) цитозин.

68. (1 балл) В 1977 году исследователи Ф. Шарп и Р. Робертс провели следующий опыт. Они смешивали молекулы геномной ДНК аденовируса с молекулами мРНК, полученными при транскрипции этой ДНК, и давали им образовать комплементарные взаимодействия. После этого структура комплексов мРНК-ДНК исследовалась с помощью электронной микроскопии. На рисунке слева представлена электронная микрофотография, а на рисунке справа – ее интерпретация исследователями. Опыт Шарпа и Робертса доказал, что:



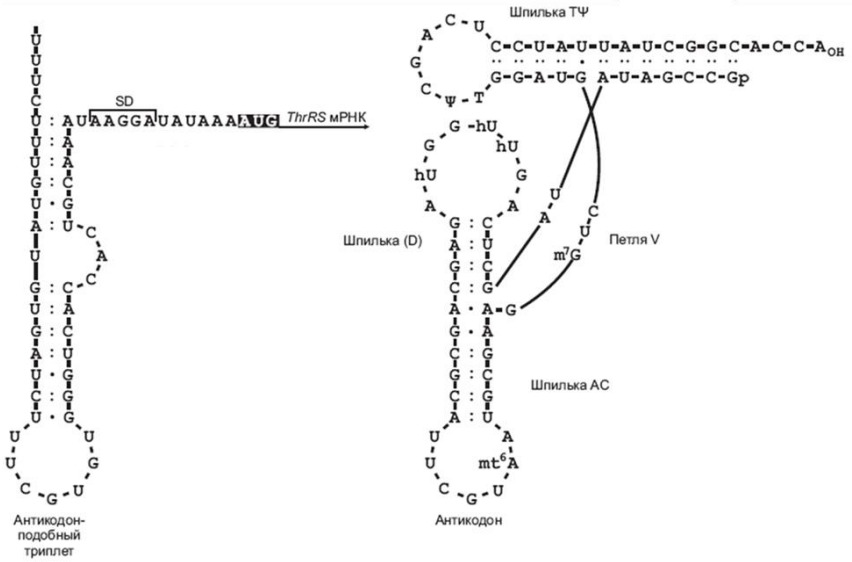
A) молекулы РНК могут быть комплементарны молекулам ДНК;
B) двойные спирали ДНК-РНК являются антипараллельными;
C) молекулы РНК аденовирусов не кодируют белки;
D) в молекулах ДНК аденовируса присутствуют интроны.

69. (2 балла) Химики синтезировали два олигонуклеотида следующего состава: 5′-d(TiGiCAiCiGiGAiCT) + 5′-d(ACGTGCCTGA). Буква «d» обозначает дезоксирибонуклеотиды. Эти олигонуклеотиды формировали в растворе двойную спираль, в которой обнаруживались разные «необычные» взаимодействия, показанные на рисунке. Выберите верное утверждение о двойной спирали, которую формируют указанные олигонуклеотиды:



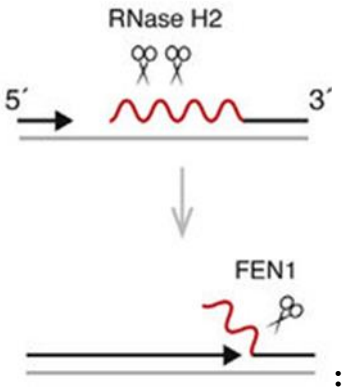
A) такая спираль по своей структуре совпадает в точности со спиралью, построенной из стандартных взаимодействий A-T и G-C;
B) в отличие от стандартной двойной спирали ДНК, образуемая здесь двойная спираль является параллельной;
C) длина спирали – 12 пар нуклеотидов;
D) стабильность такой спирали не зависит от температуры.

70. (2 балла) На рисунке слева показана структура в мРНК перед старт кодоном открытой рамки считывания, кодирующей фермент – треониновую аминоацил-тРНК-синтетазу (АРСаза, ThrRS). Этот фермент присоединяет аминокислоту треонин к соответствующим молекулам тРНК. На рисунке справа показана структура одной из тРНК, переносящих треонин. При избытке треониновой АРСазы в клетке она связывается с показанным участком на конце своей мРНК. SD – последовательность Шайна-Дальгарно. Выберите верное утверждение:



A) связывание треониновой АРСазы со своей мРНК активирует трансляцию этой мРНК;
B) в тРНК, переносящей треонин, присутствует последовательность Шайна-Дальгарно;
C) описанный здесь пример регуляции – это регуляция по принципу отрицательной обратной связи;
D) показанные на рисунке структуры не содержат шпилек.

71. (2 балла) На рисунке показана схема процесса, который происходит в клетках эукариот. Прямыми линиями показаны цепи ДНК, а волнистой линией – цепь РНК. RNase H2 – рибонуклеаза, которая расщепляет цепь РНК, комплементарно спаренную с цепью ДНК. FEN1 – эндонуклеаза, которая отщепляет вытесненные цепи нуклеиновых кислот. Выберите верное утверждение



:

A) показанный процесс происходит при репликации ДНК;
B) показанный процесс происходит при транскрипции;
C) показанный процесс происходит при трансляции;
D) удлинение цепи ДНК со стрелкой катализируется ферментом обратной транскриптазой.

72. (2 балла) «Sequence logo» (дословно, «логотип последовательности») – это график, который позволяет найти закономерности в последовательностях нуклеотидов. Показанный здесь график построен по выравниванию большого множества последовательностей разных молекул мРНК кишечной палочки (*E. coli*) в районе старт-кодона. Высота букв пропорциональна вероятности встретить соответствующий нуклеотид в данной позиции (точнее, отражает информационное содержание данной позиции). Рассмотрите график и выберите верное утверждение:

A) старт-кодон в клетках *E .coli* – всегда АУГ;
B) последовательность в районе 4-9 нуклеотида необходима для инициации трансляции;
C) чаще всего в районе 6-8 нуклеотидов встречается последовательность ААА;
D) последовательность в районе 4-9 нуклеотида необходима для терминации трансляции.

Предмет: МИКРОБИОЛОГИЯ (Филимонова А.В.)

73. (1 балл) Нобелевской премии за изучение возбудителя туберкулеза был удостоен:

A) Р. Кох;
B) С. Виноградский;
C) Л. Пастер;
D) М. Бейеринк.

74. (1 балл) Характерной особенностью наружной мембраны грамотрицательных бактерий является наличие в ней:

A) тейхоевых кислот;
B) карбоксисом;
C) липополисахаридов;
D) каратиноидов.

75. (1 балл) К фототрофным прокариотам относятся:

A) железобактерии;
B) гелиобактерии;
C) тионовые бактерии;
D) сульфатредуцирующие бактерии.

76. (1 балла) Характерной особенностью актинобактерий является:

A) образование эндоспор;
B) наличие аэросом;
C) образование магнитосом;
D) образование воздушного и субстратного мицелия.

77. (2 балла) Нитрификация:

A) может осуществляться последовательно двумя группами микроорганизмов;
B) осуществляется бактероидами;
C) протекает в гетероцистах;
D) приводит к высвобождению молекулярного азота в атмосферу.

78. (2 балла) Конечным продуктом преобразования соединений серы у тионовых бактерий является:

A) сера;
B) сероводород;
C) сульфат;
D) водород.

79. (2 балла) Хемолитоафтотрофными микроорганизмами, которые для жизнедеятельности используют энергию, полученную в результате окисления соединений железа, являются:

A) нитчатые железобактерии;
B) нейтрофильные одноклеточные железобактерии;
C) галобактерии;
D) ацидофильные железобактерии.

80. (2 балла) Бета-лактамные антибиотики:

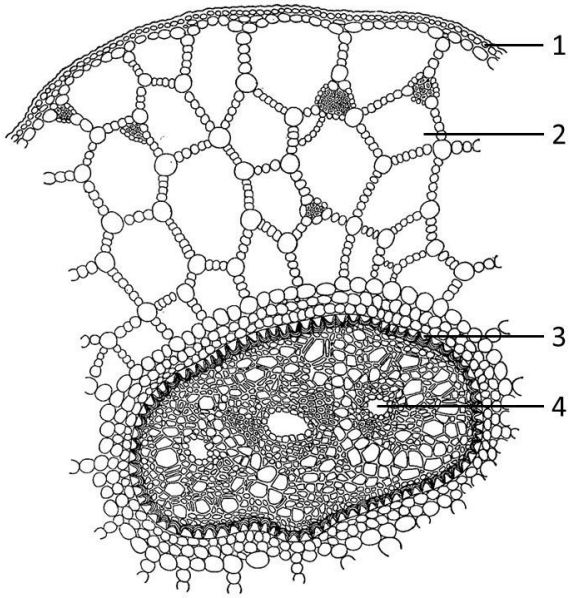
A) подавляют синтез белка на рибосомах;
B) нарушают синтез РНК;
C) нарушают синтез клеточной стенки;
D) нарушают синтез фолатов.

Часть В

Обратите внимание: в каждом тесте части В может быть от 0 до 6 верных ответов!!!
Для каждого из вариантов ответов укажите является он верным (T) или неверным (F).

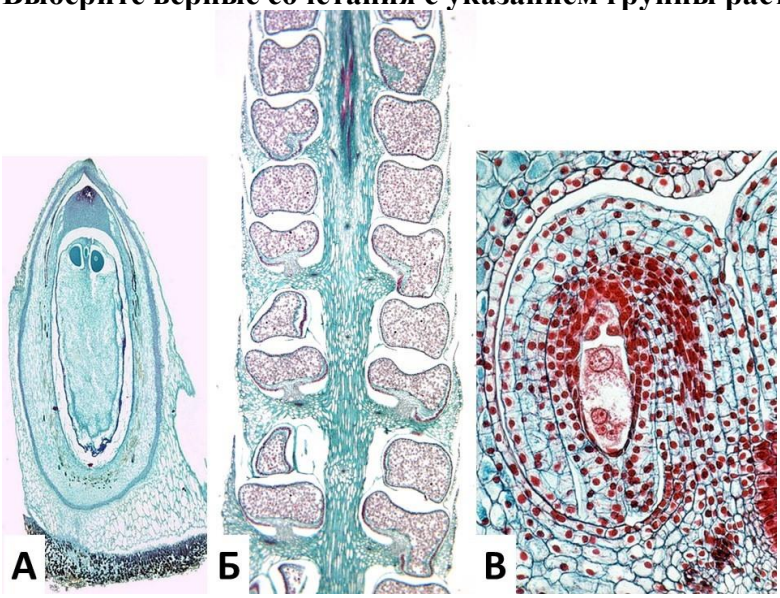
Предмет: БОТАНИКА 9 (Вишницкая О.Н. и Шевченко М.В.)

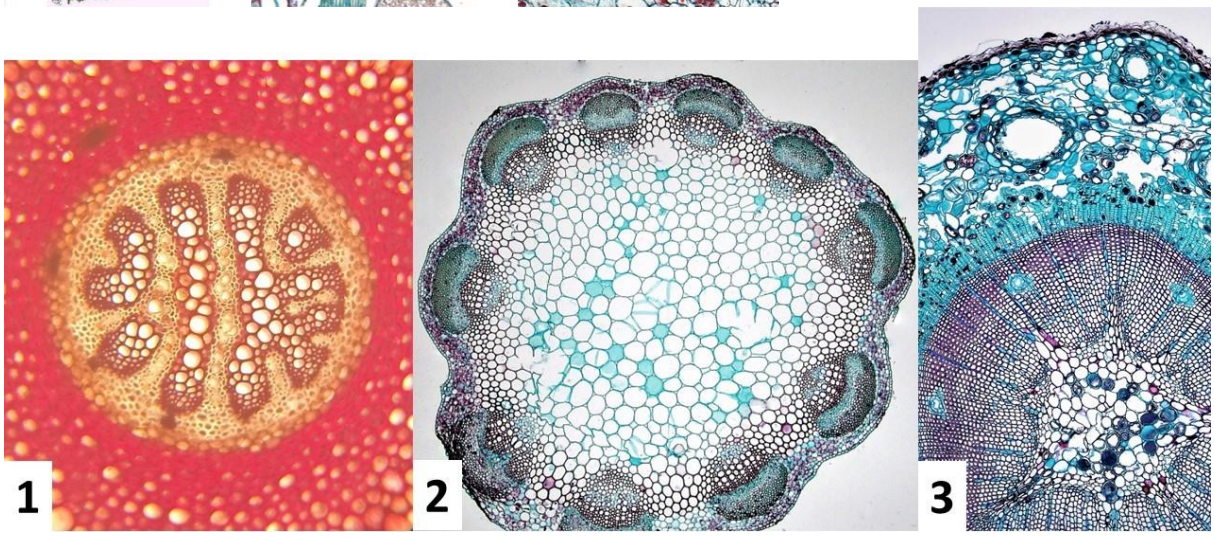
1. **Вода может выделяться растением через:**
   A) кутикулу;
   B) устьица;
   C) феллему;
   D) гидатоды;
   E) экзодерму;
   F) перидерму.
2. **Прослеживается четкая зависимость анатомической структуры листа от экологических условий произрастания. Световые листья в отличие от темновых имеют:**
   A) меньшее число слоев палисадного мезофилла;
   B) бóльшую толщину листа;
   C) более тонкую кутикулу;
   D) высокий индекс палисадности;
   E) более темный цвет;
   F) воронкообразные клетки столбчатого мезофилла.
3. **На рисунке показан поперечных срез вегетативного органа цветкового растения. Выберите верные утверждения:**



   A) на рисунке – срез корня;
   B) на рисунке – срез побега;
   C) цифрой 1 обозначена перидерма;
   D) цифрой 2 обозначена колленхима;
   E) цифрой 3 обозначена эндодерма;
   F) цифрой 4 обозначена аэренхима.
4. **Волокна льна, используемые для изготовления тканей:**
   A) флоэмные;
   B) первичные;
   C) вторичные;
   D) содержат лигнин;
   E) неодревесневающие;
   F) входят в либриформ.

5. **Ниже показаны генеративные (А-В) и вегетативные (1-3) структуры высших растений. Выберите верные сочетания с указанием группы растений, которому они принадлежат:**



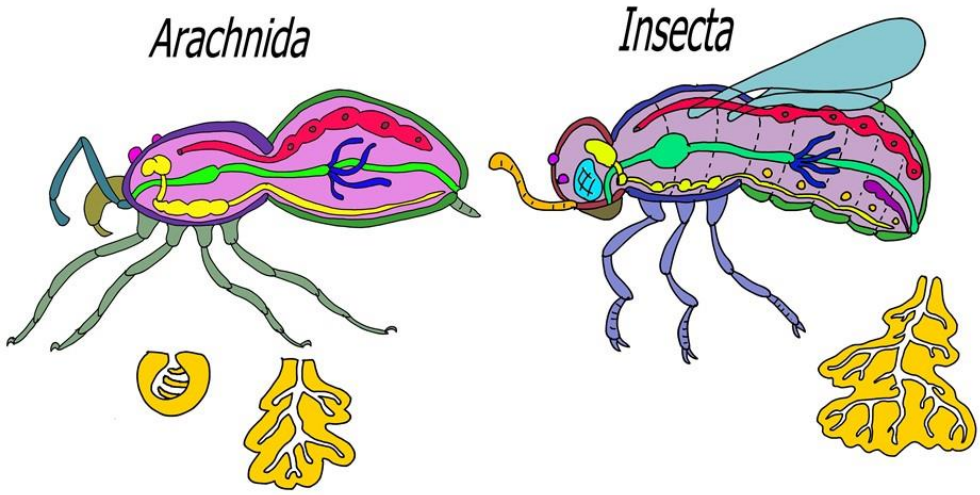


A) А, 1, голосеменные;
B) В, 2 - цветковые;
C) Б, 1 - плауны;
D) В, 3 – цветковые;
E) А, 3, голосеменные;
F) Б, 2 – хвощи.

6. **К семейству Розоцветные относятся:**
A) шиповник;
B) сабельник;
C) боярышник;
D) гравилат;
E) лапчатка;
F) таволга.

Предмет: ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ 9 (Степанов Е.А.)

7. **Перед вами схематичные изображения строения паукообразных *(Arachnida)* и насекомых *(Insecta)*. Какие из перечисленных анатомических структур встречаются и у паукообразных, и у насекомых?**

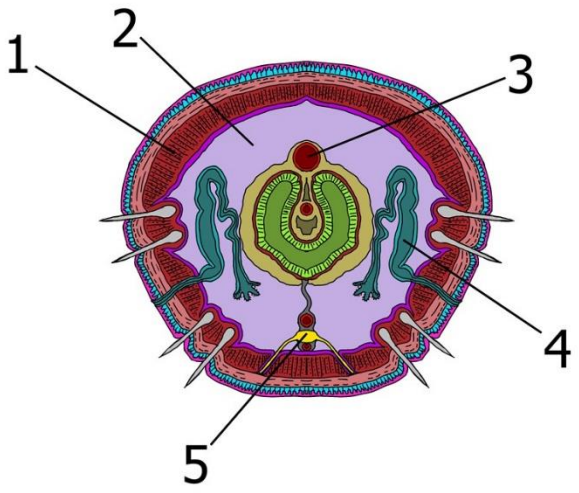


A) брюшная нервная цепочка;
B) мальпигиевы сосуды;
C) голова;
D) трахеи;
E) лёгочные книжки;
F) сердце.

8. Перед вами изображения различных представителей типа моллюсков *(Mollusca*). Какие из перечисленных морфологических структур встречаются у всех из этих животных?

A) радула;
B) мантия;
C) сердце;
D) раковина;
E) жабры;
F) сифон.

9. Перед вами поперечный срез дождевого червя *(Lumbricus terrestris)*. Какие из перечисленных анатомических структур НЕ отмечены цифрами на рисунке?



A) продольная мускулатура;
B) кольцевая мускулатура;
C) метанефридий;
D) кишечник;
E) вторичная полость тела;
F) кутикула.

10. У каких из этих типов животных встречаются планктонные личинки?

A) Кольчатые черви;
B) Плоские черви;
C) Моллюски;
D) Членистоногие;
E) Иглокожие;
F) Круглые черви.

11. Какие из этих признаков НЕ характерны для кольчатых червей?

A) вторичная полость тела;
B) сегментация и метамерность;
C) метанефридии;
D) околосердечная сумка;
E) первичная полость тела;
F) окологлоточное нервное кольцо.

12. Какие из данных членистоногих имеют педипальпы?

A) Европейский омар *(Homarus gammarus)*;
B) Обыкновенный богомол *(Mantis religiosa)*;
C) Домовый паук *(Tegenaria domestica)*;
D) Императорский скорпион *(Pandinus imperator)*;
E) Европейский домовый пылевой клещ *(Dermatophagoides pteronyssinus)*;
F) Медоносная пчела *(Apis mellifera).*

Предмет: ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ 9 (Ляпунов А.Н.)

13. Особенностями скелета класса Земноводные является:

A) наличие 7 шейных позвонков;
B) отсутствие грудной клетки;
C) в передней конечности имеются базалии и радиалии;
D) позвонки грудного отдела вместе с рёбрами и грудиной образуют грудную клетку;
E) твёрдое костное нёбо отсутствует;
F) пояс передних конечностей образован только лопатками.

14. Укажите представителей позвоночных, освоивших активную форму полёта:

A) летучая рыба;
B) летучая лисица;
C) комнатная муха;
D) обыкновенная летяга;
E) шерстокрыл;
F) домовый воробей.

15. Выберете представителей класса млекопитающих, у которых как самцы, так и самки, имеют рога и никогда их не сбрасывают:

A) обыкновенный лось;
B) африканский буйвол;
C) горный козёл;
D) благородный олень;
E) северный олень;
F) осёл домашний.

16. Известно, что некоторые позвоночные в процессе своей эволюции претерпели вторичную редукцию конечностей, а иногда – и их поясов. Выберите из представленного списка виды, у которых данное явление (редукция конечностей и поясов) имело место:

A) человек разумный;
B) тигровый питон;
C) обыкновенная квакша;
D) обыкновенный угорь;
E) синий кит;
F) налим.

17. Наличие сухопутной конечности, вторично приспособленной для плавания свойственно:

A) гусеобразным;
B) некоторым рептилиям;
C) некоторым млекопитающим;
D) всем рыбам;
E) всем представителям отряда Ржанкообразные;
F) никому из перечисленных.

18. Укажите животных, на примере которых очень хорошо прослеживается выполнение правила Дж. Аллена:

A) фенек;
B) обыкновенная лисица;
C) песец;
D) обыкновенная жаба;
E) лягушка-голиаф;
F) гигантская саламандра.

Предмет: ГИСТОЛОГИЯ 9 (Ушакова А.К.)

19. В строении трубчатых органов выделяют слои:

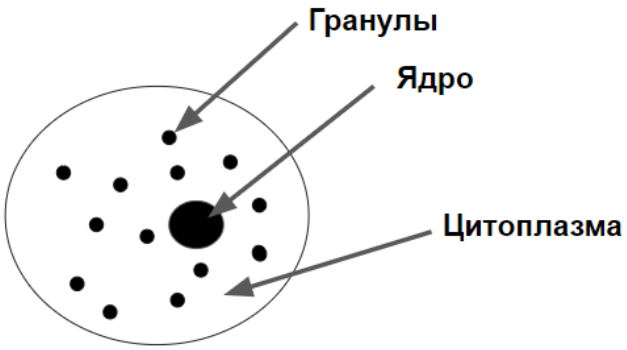
A) подслизистый;
B) адвентициальный (серозная оболочка);
C) мышечный;
D) мезенхимный;
E) слизистый;
F) эндотелиальный.

20. В состав нейроглии входят:

A) олигодендроциты;
B) нейроны;
C) шванновские клетки;
D) микроглиальные клетки;
E) астроциты;

F) фибробласты.

21. Самая распространенная окраска гистологических препаратов происходит с помощью двух красителей: гематоксилина (основный) и эозина (кислотный). На рисунке изображена схема клетки, которую мы окрасили. Рассмотрите картинку и выберите верные утверждения:

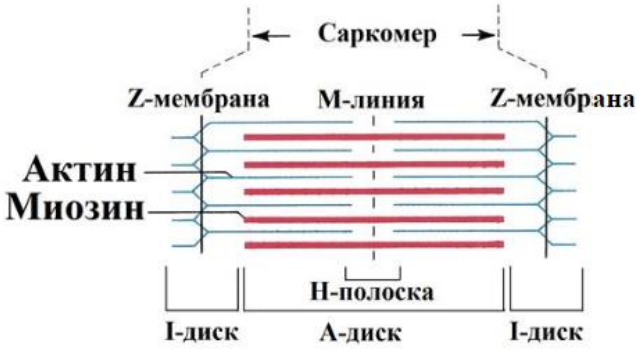


A) ядро клетки окрашено гематоксилином;
B) ядро клетки окрашено эозином;
C) цитоплазма клетки окрашена гематоксилином;
D) цитоплазма клетки окрашена эозином;
E) содержимое гранул клетки имеет щелочную среду;
F) содержимое гранул клетки имеет кислую среду.

22. Выберите из списка профессиональных фагоцитов, то есть те клетки, у которых фагоцитоз является главной функцией:

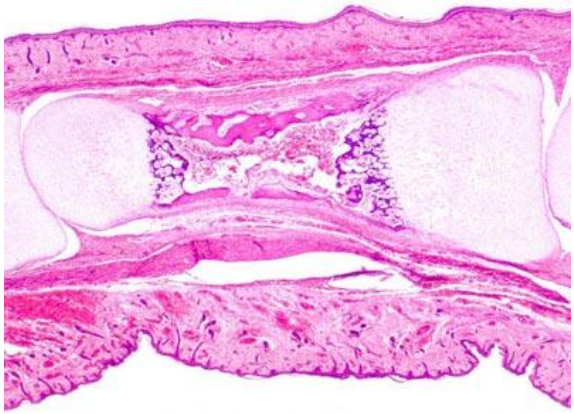
A) Т-лимфоциты;
B) В-лимфоциты;
C) нейтрофилы;
D) моноциты и их производные;
E) базофилы;
F) тромбоциты.

23. Миофибрилла имеет поперечную исчерченность. Ее структурной единицей является саркомер. На рисунке представлено строение саркомера и его частей. Определите какие изменения произойдут в саркомере после сокращения мышечного волокна:



A) А-диск останется прежним;
B) уменьшение I-диска;
C) уменьшение А-диска;
D) увеличение I-диска;
E) уменьшение Н-полоски;
F) I-диск останется прежним.

24. На рисунке показан тип образования костей:



A) закладка первичных костей;
B) закладка вторичных костей;
C) эндохондральное окостенение;
D) эндесмальное окостенение;
E) прямой остеогенез;
F) непрямой остеогенез.

Предмет: АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА (Сабиров И.И.)

25. Различные клетки в составе эпителия тонкой кишки могут выполнять следующие функции:

A) внеклеточное расщепление сахарозы до моносахаридов;
B) внеклеточное расщепление пептидов до аминокислот;
C) всасывание желчных кислот;
D) эндоцитоз и трансцитоз патогенных микроорганизмов;
E) секреция гормонов;
F) секреция цитокинов;

26. Выберите верные суждения:

A) во время фазы деполяризации потенциала действия (ПД) возбудимость мембраны возрастает и достигает своего пика;
B) если в двух немиелинизированных аксонах продолжительность одиночного ПД одинакова, то и скорость распространения ПД по этим двум аксонам будет одинакова;
C) если на определенном участке мембраны аксона максимальная частота следования импульсов составляет 50 ПД/с, то продолжительность одного ПД на этом участке аксолеммы составляет 0,02 с;
D) по миелинизированным волокнам ПД распространяется с затуханием (с декрементом), поскольку участки аксона, покрытые миелиновой оболочкой, являются невозбудимыми;
E) если в аксоне заблокировать работу электронотранспортной цепи митохондрий, то это не повлияет на генерацию и распространение ПД, так как открытие и закрытие ионных каналов не требует затрат АТФ;
F) возбуждающий постсинаптический потенциал, возникающий в нервно-мышечном синапсе при передаче возбуждения с двигательного аксона на скелетное мышечное волокно, называют потенциалом действия концевой пластинки.

27. В продолговатом мозге располагаются:

A) хвостатое ядро;
B) красное ядро;
C) околоводопроводное серое вещество;
D) черное вещество;
E) центральные хеморецепторы;
F) центральные осморецепторы;

28. Почечный клиренс – это объем плазмы крови, который в единицу времени может быть полностью очищен от того или иного вещества за счет функционирования почек. Среди перечисленных веществ выберите те, для которых показатель почечного клиренса у здорового человека превышает скорость клубочковой фильтрации (для справки: свободная фильтрация вещества в клубочках означает, что его концентрация в ультрафильтрате в боуменовой капсуле равна концентрации в плазме крови):

A) глюкоза;
B) ионы натрия;
C) сывороточный альбумин;
D) глицин;
E) инулин (свободно фильтруется клубочками нефронов; в канальцевой системе не реабсорбируется и не секретируется);
F) креатинин (свободно фильтруется клубочками нефронов; практически не реабсорбируется; секретируется в проксимальных канальцах с помощью активного транспорта).

29. У человека во время высокоинтенсивной физической нагрузки в жаркую погоду наиболее вероятно будут наблюдаться следующие физиологические изменения:

A) снижение общего периферического сопротивления сосудов;
B) уменьшение пульсового давления (разницы между систолическим и диастолическим артериальными давлениями);
C) увеличение почечного кровотока;
D) подавление секреции вазопрессина;
E) увеличение способности гемоглобина связывать кислород;
F) уменьшение объема физиологического мертвого пространства легких.

30. В настоящее время описан целый ряд моногенных заболеваний, связанных с нарушением биосинтеза стероидных гормонов на том или ином этапе. На рисунке ниже представлена упрощенная схема стероидогенеза у человека. Предположите, какие из указанных признаков/симптомов будут характерны для индивидов с генетически обусловленной полной потерей активности 17α-гидроксилазы:

A) В процессе эмбриогенеза гонады не дифференцируются на мужские или женские, так как не синтезируются ни мужские, ни женские половые гормоны;
B) В отсутствие тестостерона мюллеровы протоки не дегенерируют и из них развиваются матка и маточные трубы, вне зависимости от кариотипа;
C) Артериальное давление у таких пациентов повышенное;
D) У таких пациентов повышена секреция адренокортикотропного гормона (АКТГ);
E) У таких пациентов снижена секреция фолликулстимулирующего гормона (ФСГ);
F) У таких пациентов выявляется высокая активность ренина плазмы.

Предмет: БИОХИМИЯ (Катруха В.А.)

31. Ферментативными свойствами в клетке обладают:

A) белки;
B) дисахариды;
C) рибонуклеиновые кислоты;

D) мононуклеотиды;
E) липиды;
F) вода.

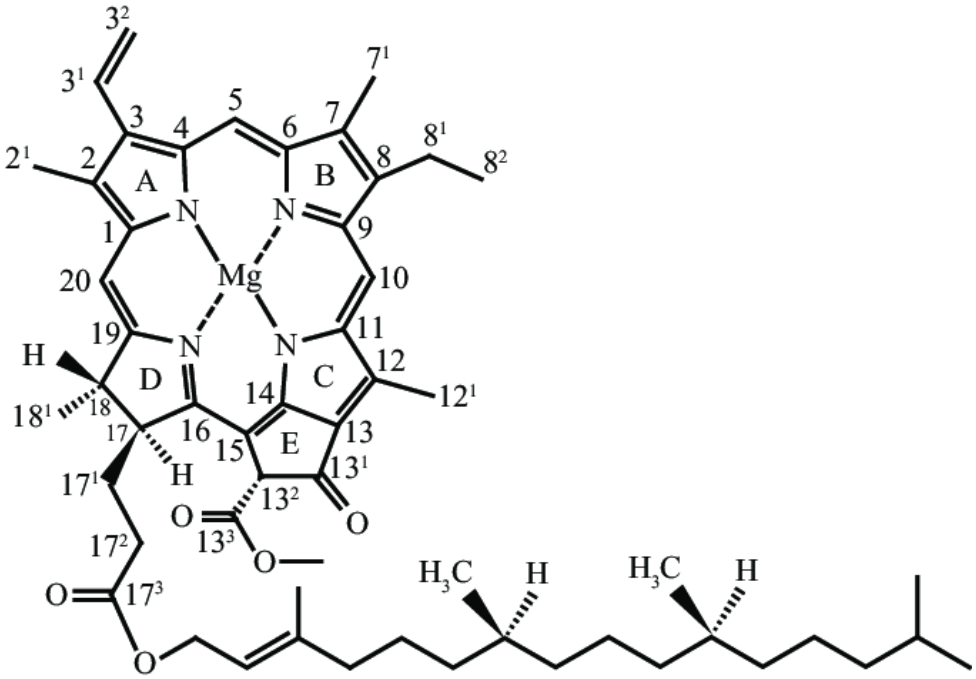
32. (1 балл) Винни Пух решил променять банки меда на банки химических реагентов и стать биохимиком. В одном из первых экспериментов он поставил своей целью выделить фракцию цитоплазматической мембраны кардиомиоцитов крысы и исследовать ее химический состав. Какие из перечисленных молекул он там может встретить?

A) холестерин;
B) гликоген;
C) фосфатидилсерин;
D) РНК;
E) глюкозу;
F) миозин.

33. Хлор является характерным компонентом, входящим в состав:

A) хлорофилла;
B) фосфолипидов;
C) аминокислот
D) жирорастворимых витаминов;
E) углеводов;
F) антител.

34. На рисунке представлена структура одной широко известной молекулы:



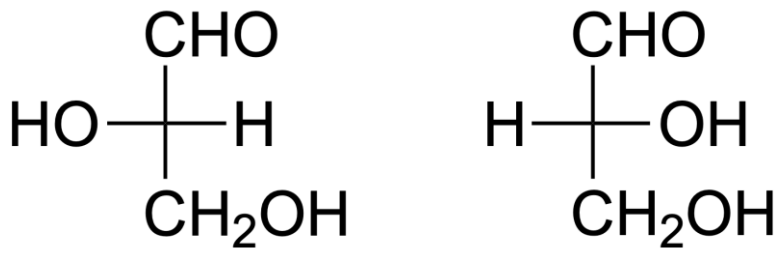
Какие из перечисленных связей вы видите на рисунке?

A) полярные;
B) неполярные;
C) водородные;
D) ионные;
E) координационные (донорно-акцепторные);
F) ковалентные.

35. Какие из представленных веществ являются гетерополимерами:

A) крахмал;
B) муреин;
C) G-актин;
D) митохондриальная ДНК;
E) целлюлоза;
F) геномная ДНК кишечной палочки.

36. На рисунке представлены два изомера глицеральдегида



Выберите верные суждения:

A) слева представлен (S)-глицеральдегид
B) слева представлен L-глицеральдегид;
C) на рисунке представлены стереоизомеры;
D) на рисунке представлены изомеры углеродного скелета;
E) справа представлен цис-изомер;
F) справа представлен транс-изомер.

Предмет: МОЛБИОЛОГИЯ КЛЕТКИ (Бизяев Н.С.)

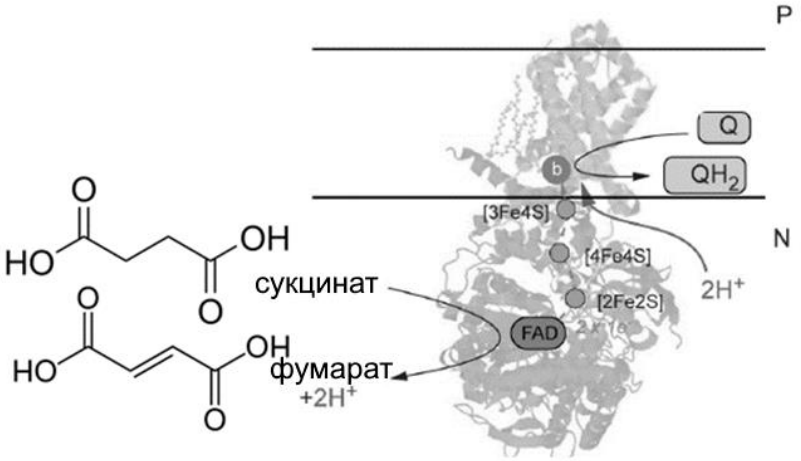
37. В 1905-1910 годах Артур Харден и Уильям Янг обнаружили, что дрожжевой экстракт, представляющий собой цитозоль клеток, которая очищена от мембранных органелл, способен осуществлять ферментацию глюкозы с выходом этилового спирта. Ученые поместили 100 мл такого экстракта в диализный мешок, поверхность которого может пропускать молекулы с молярной массой менее 4000 г/моль. Мешок, в свою очередь, был помещен в 1 литр буферного раствора, содержащего 20 мМ Трис (121,14 г/моль), pH которого доведен до 7,5 с помощью добавления HCl. В результате экстракт, необходимый для ферментации, можно разделить на то, что осталось внутри мешка, и что вышло наружу. Выберите верные утверждения:

A) смесь ферментов, осуществляющих ферментацию (зимаза), останется внутри мешка;
B) смесь низкомолекулярных веществ, необходимых для работы зимазы, (козимаза) обязательно содержит НАД$^+$, АТФ, АДФ, ортофосфорную кислоту;
C) в процессе ферментации будет выделяться углекислый газ;
D) зимаза будет термоустойчивой фракцией, а козимаза, напротив, – термолабильной (теряет активность при нагревании);
E) при долгой инкубации абсолютно все ионы, содержащиеся изначально в экстракте, покинут объем диализного мешка и окажутся снаружи;
F) при добавлении кислорода экстракт будет способен осуществлять аэробное дыхание и окислительное фосфорилирование.

38. Пространственная (третичная) структура белков может поддерживаться за счет:

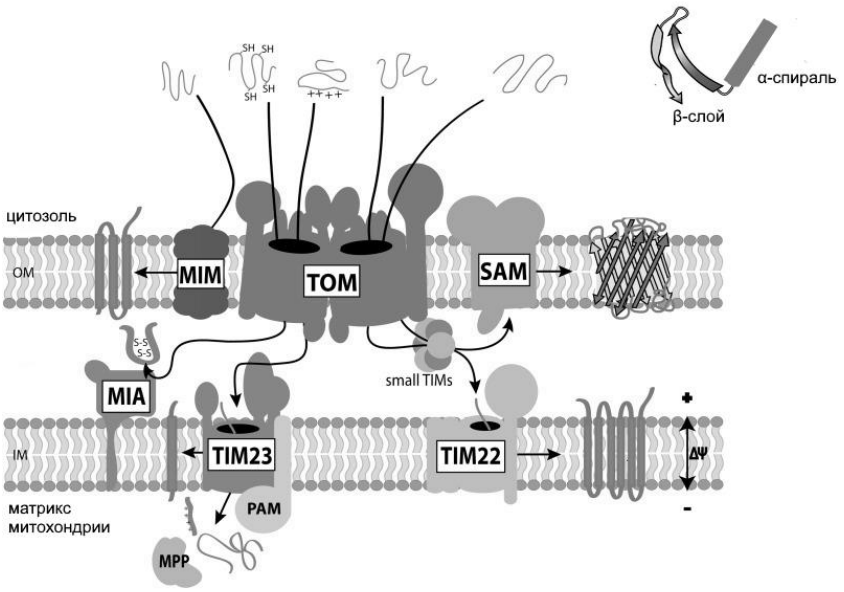
A) образования ковалентных химических связей;
B) образования нековалентных химических связей;
C) гидрофобного эффекта – потенциала к минимизации площади контакта между гидрофобными и гидрофильными поверхностями;
D) гидрофильного эффекта – потенциала к максимизации площади контакта между гидрофобными и гидрофильными поверхностями;
E) энтропийного эффекта – повышения энтропии системы, состоящей только из молекул белка, при их сворачивании;
F) энтропийного эффекта – понижения энтропии системы, состоящей только из молекул белка, при их сворачивании.

39. На рисунке представлена схема работы сукцинатдегидрогеназы – комплекса II электрон-транспортной цепи митохондрий. Выберите верные утверждения:



A) комплекс II окисляет фумарат до сункцината;
B) буквой N обозначен матрикс митохондрий, а буквой P – межмембранное пространство митохондрий;
C) комплекс II не генерирует градиент протонов (H^+) между матриксом и межмембранным пространством;
D) восстановительный потенциал (склонность соединения забирать электрон у другого) FAD в составе комплекса меньше, чем у хинона (Q);
E) хинон (Q) является гидрофильным соединением;
F) комплекс II является одним из ферментов цикла Кребса.

40. На схеме изображены пути импорта различных белков из цитозоля в митохондрии. Выберите верные утверждения:



A) комплекс SAM участвует в импорте поринов;
B) TOM комплекс расположен во внутренней мембране митохондрии;
C) TOM комплекс обязательно необходим для транспорта всех типов интегральных белков во внешнюю и внутреннюю мембраны митохондрии;
D) в отличие от TIM23 комплекс TIM22 участвует в импорте интегральных α-спиральных белков, пересекающих мембрану несколько раз;
E) значительная часть белков митохондрий синтезируются в цитозоле;
F) в физиологических условиях, изображенных на схеме, комплекс MIA способствует восстановлению остатков цистина.

41. Гликолиз – процесс распада глюкозы до двух молекул пировиноградной кислоты, каждая из которых может быть в конечном счете метаболизирована до трёх молекул углекислого газа в ходе пируватдегидрогеназной реакции и цикла Кребса. Глюконеогенез – процесс синтеза глюкозы из интермедиатов цикла Кребса. Выберите верные утверждения:

A) глюконеогенез – последовательность реакций, в ходе которых глюкоза метаболизировалась в интермедиаты цикла Кребса, происходящая в обратном направлении;
B) гликолиз – катаболический путь;
C) две молекулы пировиноградной кислоты в среднем более окислены, чем молекула глюкозы;
D) клетка затратит столько же энергии на синтез глюкозы, сколько получит в процессе ее окисления;
E) для того, чтобы синтезировать АТФ в ходе гликолиза, обязательно необходимо переносить электрон с глюкозы в электрон-транспортную цепь митохондрий;
F) гликолиз и цикл Кребса в клетке эукариот происходят в цитоплазме.

42. При анализе свойств фермента можно ожидать:

A) при эволюции последовательности гена, кодирующего фермент с неизменной функцией, доля несинонимичных (меняется аминокислота) замен, как правило, будет значительно больше в участках активного центра в сравнении со структурными регионами;
B) если искусственно синтезировать полипептид, состоящий из тех же аминокислот, но расположенных в случайном порядке («случайный полипептид»), его структура в среднем не изменится в сравнении с исходной;
C) структура исходного полипептида будет в среднем стабильнее структуры случайного;
D) при поверхностном взгляде на пространственную структуру одного из доменов фермента специалист практически во всех случаях может точно установить конкретный субстрат, который он связывает;
E) эффективный фермент лучше связывает субстрат и продукт реакции, чем ее переходное состояние;
F) сходство пространственных структур белков хорошо коррелирует с их эволюционным родством.

Предмет: ГЕНЕТИКА (Баймак Т.Ю.)

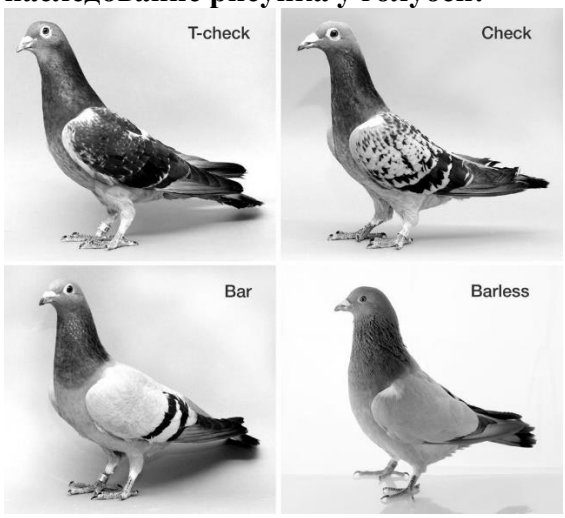
43. У голубей окраска оперения формируется двумя способами – пигментным и структурным. Пигментная окраска проявляется при наличии пигментов в клетках. У птиц выделяют две группы пигментов: меланины и липохромы. Меланины синтезируются в пигментных клетках меланоцитах, а затем поступают в кожу и перо. Липохромы попадают в организм птиц с пищей. Структурная окраска возникает вследствие разной светоотражающей способности перьев. Так, перья, покрывающие шею голубя, имеют радужную окраску, которая формируется потому, что борозки второго порядка развернуты на 90° относительно бороздок первого порядка, что создает эффект интерференции. Какие утверждения верно описывают особенности формирования окраски у голубей:

A) в генотипе голубя присутствуют гены, отвечающие за синтез меланинов;
B) в генотипе голубя присутствуют гены, отвечающие за синтез липохромов;
C) с помощью искусственного отбора можно усилить структурную окраску у конкретной породы голубей;
D) изменение характера питания может влиять на окраску оперения;
E) после линьки структурная окраска может меняться, тогда как пигментная всегда остается неизменной;
F) структурная окраска никогда не может сочетаться с пигментной, наличие пигментов делает невозможным формирование структурной окраски.

44. У Сизого голубя (*Columba livia*) окраска оперения зависит от гена, называемого «основной цветовой локус» (обозначается T). Продукт гена T участвует в синтезе меланинов. Ген T находится в Z хромосоме. Данный ген имеет три аллеля: T(red) дает пепельно-красную окраску, T(bl) – синюю, T(br) – коричневую. Аллели доминируют в следующем порядке: T(red) > T(bl) > T(br). Голуби дикого типа имеют синюю окраску. Какие утверждения верно описывают наследование окраски у Сизого голубя:

A) у каждого голубя в генотипе имеется три аллеля гена T;
B) у самцов имеется только один аллель гена T, а у самок два;
C) в популяции диких голубей может присутствовать один, два или все три аллеля гена T;
D) самка дикого типа (имеющая синюю окраску) всегда гемизиготна по аллелю T(bl);
E) от пары синих голубей можно получить коричневого птенца;
F) пепельно-красные самки всегда отставляют только пепельно-красных потомков, независимо от окраски самца.

45. На фоне основного цвета голуби могут иметь рисунок на крыльях. Всего описано четыре фенотипа рисунка: T-check – темный чеканный, check – чеканный, bar – полосатый (две полосы в нижней части крыла), barless – без полос. Все четыре фенотипа связаны с действием разных аллелей одного гена C: C(T-check), C(check), C(bar), C(barless). От скрещивания чистопородного темного чеканного голубя с чистопородным чеканным все потомки F1 всегда темные чеканные. Если скрестить такого потомка с чистопородным полосатым, половина птенцов получится темными чеканными, а вторая половина –чеканными. От скрещивания чистопородных полосатых голубей и бесполосыми потомки всегда имеют две полосы. Доминантный аллель доминирует и над аллелями, которые являются рецессивными по отношению к рассматриваемому вместе с ним в скрещивании рецессивному аллелю. Какие утверждения верно описывают наследование рисунка у голубей:

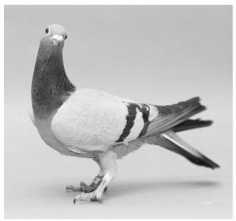


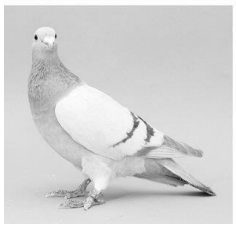
A) гомозиготы по аллелю C(T-check) в первом поколении всегда дают единообразных потомков;
B) при скрещивании между собой голубей без полос на крыльях все потомки всегда будут единообразны;
C) потомки от скрещивания чистопородных чеканных голубей с бесполосыми могут иметь одну полосу на крыльях;
D) при скрещивании голубей с генотипами C(T-check)C(bar) и C(check)C(barless) можно получить расщепление 1 : 2 : 1;
E) единообразное потомство, полученное от скрещивания чеканного голубя и полосатым, говорит о том, что оба родителя были гомозиготами;
F) от скрещивания самца с генотипом C(T-check)C(check) с самками с генотипами C(T-check)C(bar) и C(bar)C(barless) можно получить одинаковое расщепление по фенотипу среди потомков F1.

46. Помимо основного цветового локуса в Z-хромосоме голубей находится локус гена разбавителя окраски (обозначается D). Ген D имеет два аллеля: доминантный D дает нормальный насыщенный цвет, рецессивный d разбавляет синий до серого, пепельно-

красный – до желтого, коричневый – до хаки. Гены T и D расположены на расстоянии 40 cM. Какие утверждения верно описывают закономерности наследования генов D и T:

Blue bar





A) кроссинговер между генами D и T происходит только у гомогаметного пола;
B) у особи с генотипом DdTt аллель D всегда сцеплен с аллелем T, а аллель d – с аллелем t;
C) особь с генотипом DdTT производит только два типа гамет даже в случае кроссинговера между генами D и T;
D) особь с генотипом DdTt производит четыре типа гамет, 40% из которых рекомбинантные;
E) от скрещивания пепельно-красной самки с самцом хаки 20% птенцов будут желтыми;
F) от скрещивания синей самки с самцом хаки все птенцы женского пола будут иметь окраску хаки.

47. В популяции синантропных голубей была обнаружена единственная самка с лишними пальцами (полидактилией). В остальном самка была типичным представителем синантропной популяции – синяя, с полосами на крыльях. Для того, чтобы установить природу аномалии развития конечностей, её отселили в питомник, дали кличку Гуля и скрестили с чистопородным коричневым самцом, без полос на крыльях и нормальным числом пальцев, по кличке Рыжий. В родословной Рыжего и других глубей в питомнике полидактилия никогда не наблюдалась. От скрещивания было получено два птенца мужского пола, синих, с полосами на крыльях. Один из них имел лишние пальцы. Его назвали Косолапый и возвратно скрестили с матерью, которая отложила два яйца, но развитие птенцов в них остановилось на ранней стадии. От повторного возвратного скрещивания также было получено два яйца, в одном из которых развитие детеныша остановилось, не смотря на тщательный уход и усиленное кормление родителей. Из второго вылупилась коричневая самка с полосами на крыльях и нормальным числом пальцев по кличке Сударыня. Какие предположения можно сделать по результатам скрещиваний:

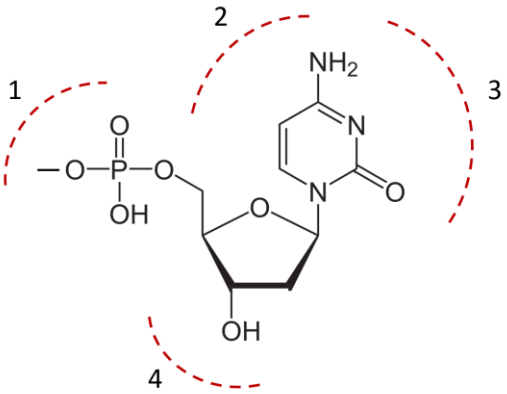
A) получить чистую линию голубей с полидактилией невозможно;
B) вероятность получить птенца с полидактилией от скрещивания Гули с Косолапым составляет ¾.
C) Гуля унаследовала полидактилию от своих гетерозиготных родителей;
D) Гуля была гетерозиготой по гену полидактилии;
E) Скрещивание Рыжего с Гулей можно назвать анализирующим;
F) Сударыня не имеет аллеля полидактилии.

48. Среди голубей встречаются абсолютно белые особи, не имеющие никаких пигментов в перьях. Формирование окраски перьев представляет собой длинный биохимический конвейер, в котором задействовано множество белков, осуществляющих не только непосредственно синтез меланинов, но и доставку пигментов в перо и кожу, а также контролирующих перемещение пигмент-производящих клеток в ходе эмбрионального развития. Нарушение начальных этапов работы данного конвейера не позволяет пигментам попасть в перо и кожу, даже если их синтез не нарушен. В результате птица остается белой, но имеет темные глаза. Так у голубей описан ген W, доминантный аллель которого нарушает миграцию пигмент-производящих клеток в эмбриогенезе. Какие утверждения верно описывают работу данного гена:

A) голуби с генотипом W_ T(bl)_ всегда белые т.к. W доминирует над T(bl);
B) голуби с генотипом ww T(red)_ всегда красные т.к. T(red) эпистатически подавляет w;
C) у голубей с генотипом W_ T(bl)_ген T может нормально экспрессироваться;
D) голуби с генотипом Ww T(br)_ при скрещивании с голубями дикого типа могут давать как белых, так и окрашенных потомков;
E) если стандартом породы регламентирован исключительно белый цвет оперения, а у пары белых голубей появляется окрашенный потомок, то от дальнейшего размножения следует отстранять не только самку, но и самца;
белый потомок может появиться у окрашенных родителей только в случае возникновения новой мутации.

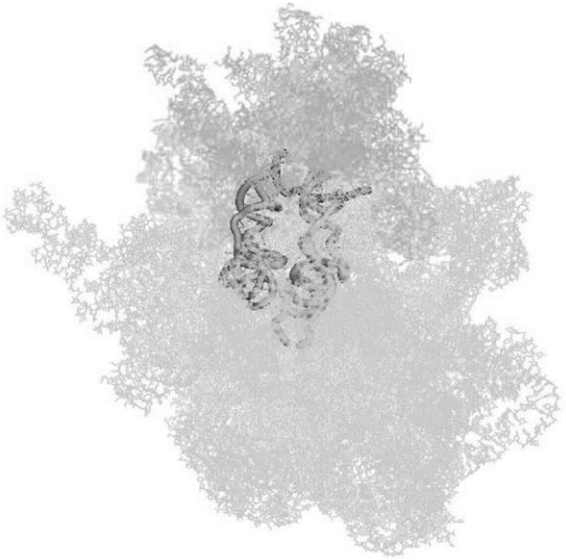
Предмет: МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (Вьюшков В.С.

49. На рисунке показано строение определенной молекулы, изучаемой в курсе молекулярной биологии. Рассмотрите эту структуру и выберите верные утверждения:



A) на рисунке показан мономер белков;
B) поверхность, отмеченная цифрой 3, может образовывать водородные связи;
C) на рисунке показан мономер молекул РНК;
D) участки молекулы, отмеченные цифрами 1 и 4, образуют фосфодиэфирную связь;
E) на рисунке показана молекула АТФ;
F) на рисунке показаны все атомы, входящие в состав молекулы.

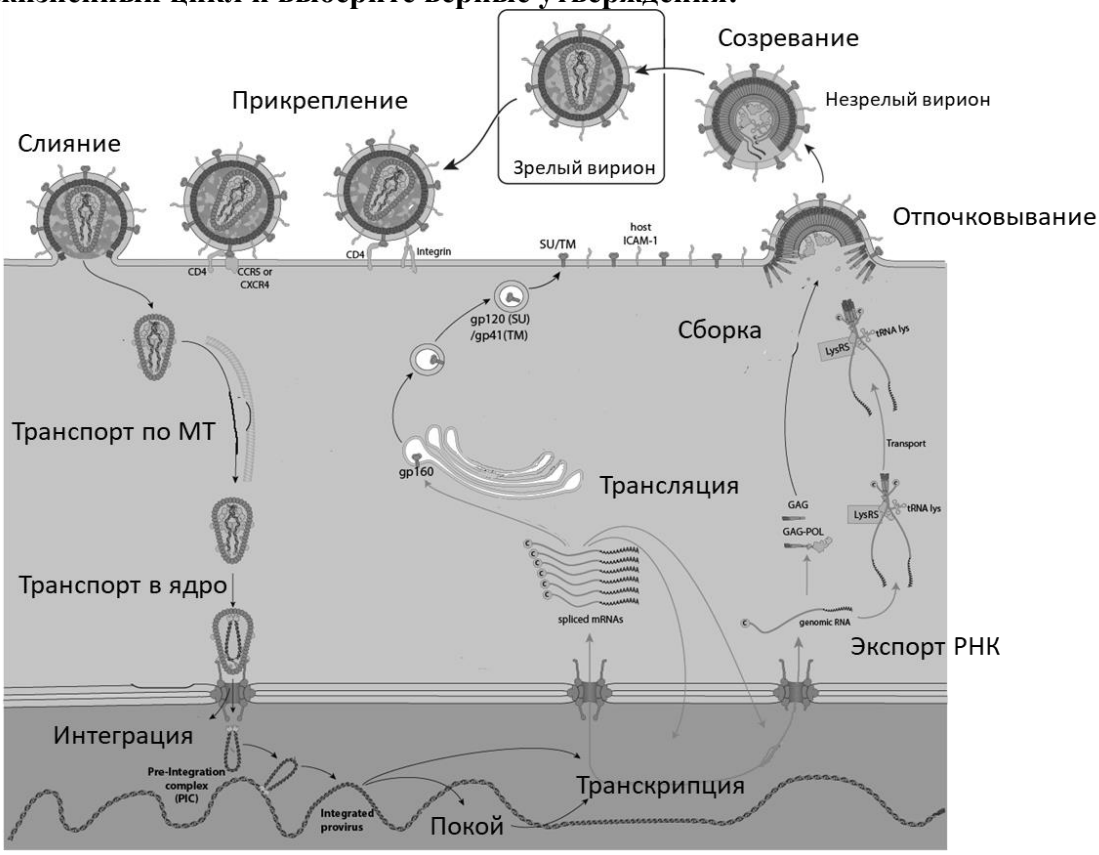
50. Внимательно рассмотрите показанную на рисунке структуру. Выберите верные утверждения:



A) на рисунке можно различить две молекулы тРНК;
B) данная структура накапливается в ядре клетки;
C) данная структура в клетке синтезирует белки;
D) данная структура в клетке синтезирует молекулы РНК;

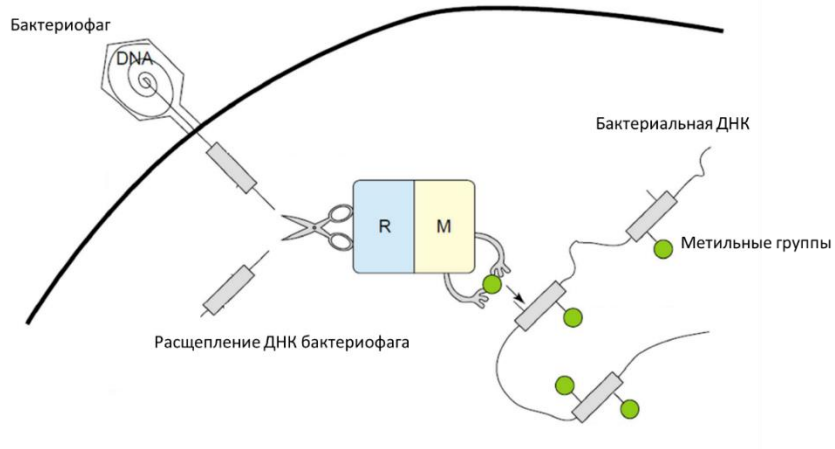
E) поверхность этой структуры покрыта молекулами липидов;
F) некоторые антибиотики блокируют активность изображенной структуры.

51. На рисунке показан жизненный цикл определенного вируса. Рассмотрите этот жизненный цикл и выберите верные утверждения:



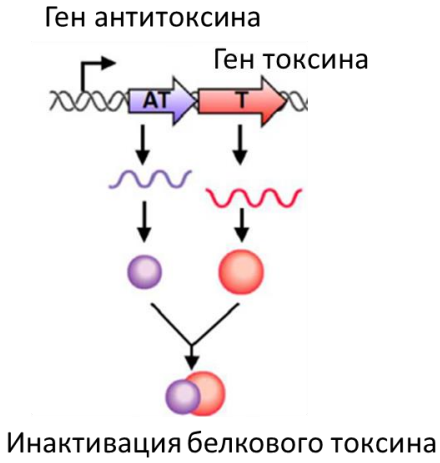
A) геном вируса представлен молекулой ДНК;
B) на поверхности вирусной частица находится липидная мембрана;
C) в геноме вируса закодирован фермент обратная транскриптаза;
D) молекула вирусной РНК встраивается в геном инфицированной клетки;
E) для синтеза своих белков вирус использует рибосомы инфицированной клетки;
F) этот вирус является бактериофагом.

52. Система рестрикции-модификации – один из механизмов защиты бактерий от чужеродной ДНК. В этой системе чужеродная ДНК, например, ДНК бактериофага, уничтожается ферментами эндонуклеазами рестрикции (рестриктазами). Собственная ДНК бактерий защищена от действия рестриктаз благодаря активности ферментов, модифицирующих ДНК – метилтрансфераз. Метилтрансферазы присоединяют метильные группы к азотистым основаниям. Однако, бактериофаги могут относительно просто адаптироваться к такой защитной системе. Выберите из списка ниже возможные адаптации бактериофагов, позволяющие им защититься от действия системы рестрикции-модификации:



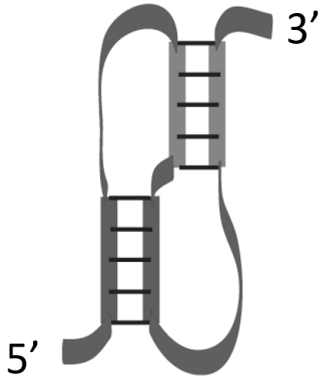
A) экспрессия собственных метилтрансфераз, модифицирующих фаговую ДНК;
B) синтез белков, специфично подавляющих активность рестриктаз;
C) синтез белков, взаимодействующих с ДНК бактериофага и защищающих ее от действия рестриктаз;
D) мутации в последовательностях генома фага, узнаваемых рестриктазами;
E) приобретение собственных рибосом;
F) синтез собственных рестриктаз, атакующих геном бактериальной клетки.

53. Бактериальные системы типа токсин-антитоксин состоят из двух компонентов – более стабильного токсина, который тем или иным путем убивает бактериальную клетку, и менее стабильного антитоксина, который нейтрализует токсин. Пока в клетке экспрессируются гены токсина и антитоксина, антитоксин инактивирует токсин и клетка выживает. Однако, в случае прекращения транскрипции менее стабильный антитоксин деградирует и оставшийся токсин убивает клетку. Выберите верные утверждения:



A) система токсин-антитоксин может повышать устойчивость популяции клеток бактерий к бактериофагам;
B) если гены токсина и антитоксина закодированы в плазмиде, то такая система стабилизирует наследование плазмиды в бактериальных клетках;
C) гены токсина и антитоксина часто собраны в один оперон;
D) системы токсин-антитоксин должны встречаться только у патогенных бактерий;
E) токсин – это внутриклеточный белок, а антитоксин секретируется из клетки;
F) при инфекции бактерий бактериофагом токсин всегда специфично атакует только фаговую ДНК.

54. На рисунке показана схема строения псевдоузла, формируемого молекулой РНК. Какие из приведенных последовательностей РНК могут формировать псевдоузел? Считайте, что минимальный размер комплементарных участков должен составлять пять нуклеотидов:



A) 5’ UCUAACUUAGAAAAAUGUCACUAUAAAUGUGA;
B) 5’ UGUGACUUAGACACAUGUCCCUAUAAAUAAAU;
C) 5’ UGUGACUUAGACACAUGUCACUAUAAAUGUGU;
D) 5’ UCUCACUGAGACACAUGUUUGUAUAAAUAGAG;
E) 5’ UCUCACUUAGACACAUGUGAGUAUAAAUGUGU;
5’ UCUCCCUUAGACAAAUGUGAGUAUAAAUGUGU.

Предмет: МИКРОБИОЛОГИЯ (Филимонова А.В.)

55. Дифференцированные клетки цианобактерий:
A) экзоспоры;
B) акинеты;
C) цисты;
D) гетероцисты;
E) биоциты;
F) эндоспоры.

56. К внутриклеточным включениям относятся:
A) магнитосомы;
B) аэросомы;
C) тейхоевые кислоты;
D) липополисахариды;
E) параспоральные тельца;
F) S-слои.

57. В клетках цианобактерий встречаются:
A) бактериохлорофиллы;
B) каратиноиды;
C) хлорофиллы;
D) фикобилипротеины;
E) гранулы серы;
F) нитратные вакуоли.

58. К механизмам устойчивости бактерий к антибиотикам относятся:
A) инактивация антибиотика;
B) модификация мишени действия;
C) выведения антибиотика из микробной клетки;
D) нарушение проницаемости внешних структур;
E) формирование белковой оболочки вокруг молекулы антибиотика внутри клетки;
F) использование антибиотика клеткой в собственных метаболических процессах.

59. Продуктами гетероферментативного молочнокислого брожения могут быть:
A) этиловый спирт;
B) масляная кислота;
C) пропионовая кислота;
D) молочная кислота;

E) уксусная кислоты;
F) янтарная кислота.

60. Характеристика рода *Clostridium*:

A) грамположительные;
B) образуют эндоспоры;
C) не способны к диссимиляционной сульфатредукции;
D) грамотрицательные;
E) образуют экзоспоры;
F) нитрификаторы.