

XXXVII Летняя Многопредметная Школа Кировской области  
Киров, 3 – 26 июля 2021 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.

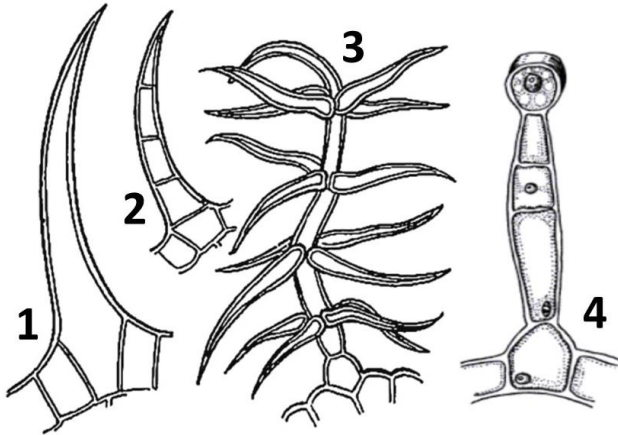
**Общее время для выполнения заданий 4 часа (240 минут)**

## Часть А

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

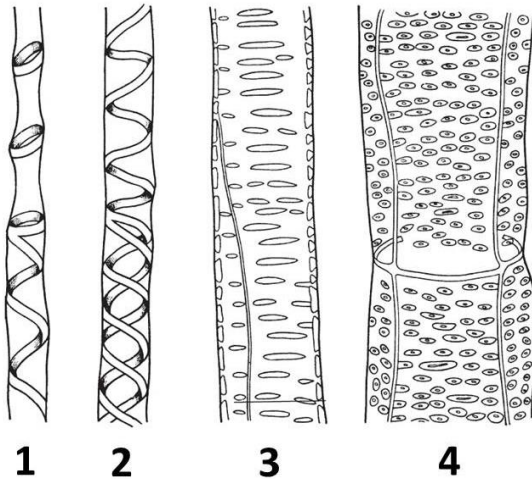
Предмет: БОТАНИКА 9 (Вишницкая О.Н.)

1. (1 балл) Кроющая простая одноклеточная трихома (волосок) изображена на рисунке:



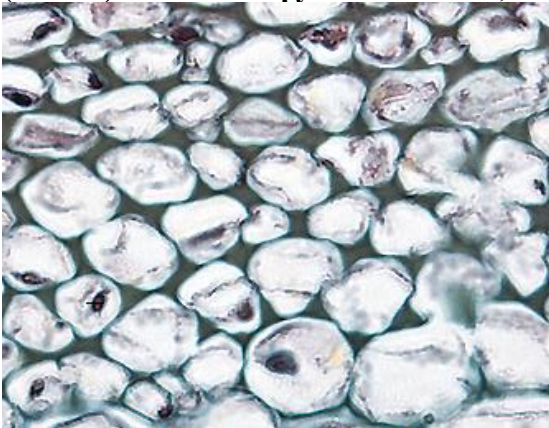
- A) 1;
- B) 2;
- C) 3;
- D) 4.

2. (1 балл) На рисунках показаны членики сосудов с разными типами утолщения. Укажите те, которые способны растягиваться при росте органа в длину:



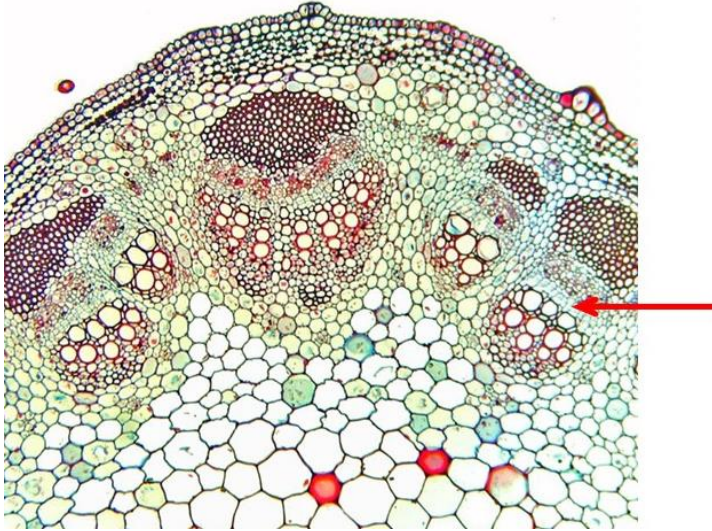
- A) 1, 2 и 3;
- B) 3 и 4;
- C) 1 и 2;
- D) 3 и 4.

3. (1 балл) Основная функция ткани, показанной на фото:



- A) запас питательных веществ;
- B) фотосинтез;
- C) опорная;
- D) проводящая.

4. (1 балл) На фотографии представлен фрагмент поперечного среза стебля подсолнечника. Стрелка указывает на ткань:



- A) паренхиму;
- B) луб (флоэму);
- C) камбий;
- D) колленхиму.

5. (2 балл) Сопровождающие клетки (клетки-спутницы) входят в состав:

- A) флоэмы и располагаются рядом с ситовидными клетками;
- B) флоэмы и располагаются рядом с члениками ситовидных трубок;
- C) ксилемы и располагаются рядом с трахеидами;
- D) ксилемы и располагаются рядом с члениками сосудов.

6. (2 балла) Устьица отсутствуют у:

- A) мезофитов;
- B) склерофитов;
- C) гигрофитов;
- D) гидатофитов.

7. (2 балла) Кутикула характерна для:

- A) перидермы, в ее состав входят кутин и воска;
- B) перидермы, в ее состав входят суберин и воска;
- C) эпидермы, в ее состав входят лигнин и суберин;
- D) эпидермы, в ее состав входят кутин и воска.

8. (2 балла) На фотографии показан срез вегетативного органа растения. Это:

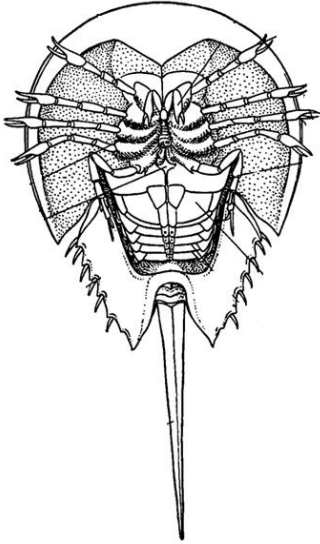




- A) поперечный срез стебля двудольного;
- B) поперечный срез корня однодольного;
- C) поперечный срез корня двудольного;
- D) продольный срез стебля двудольного.

**Предмет: ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ 9 (Крюк М.В.)**

**9. (1 балл) Какое из предложенных животных является наиболее близким родственником мечехвосту (см. изображение)?**



- A) скорпион;
  - B) многоножка;
  - C) мокрица;
  - D) щитень.
- 10. (1 балл) Сколько конечностей у степной сольпуги?**
- A) десять, из них шесть – ходильные;
  - B) двенадцать, из них шесть – ходильные;
  - C) двенадцать, из них восемь – ходильные;
  - D) десять, из них восемь – ходильные.
- 11. (1 балл) У Двукрылых насекомых жужжальца:**
- A) располагаются на переднегруди;
  - B) располагаются на среднегруди;
  - C) располагаются на заднегруди;
  - D) отсутствуют.
- 12. (1 балл) Ниже приведены пары «класс беспозвоночных – характерная личиночная стадия». Выберите пару, в которой допущена ошибка:**
- A) беззубка – глохидий;
  - B) дождевой червь – трохофора;
  - C) морская звезда – бипиннария;
  - D) краб – зоеа.
- 13. (2 балла) Деревянные корабли часто страдают от корабельного червя – организма, образующего ходы-проточины в толще днища. К какому классу беспозвоночных относится этот организм?**
- A) Кольчатые черви;
  - B) Иголкокожие;
  - C) Членистоногие;
  - D) Моллюски.
- 14. (2 балла) Некоторые паразитарные заболевания до сих пор распространены в человеческой популяции, особые проблемы возникают с заболеваниями, вызываемыми одноклеточными организмами. Среди четырех приведенных**

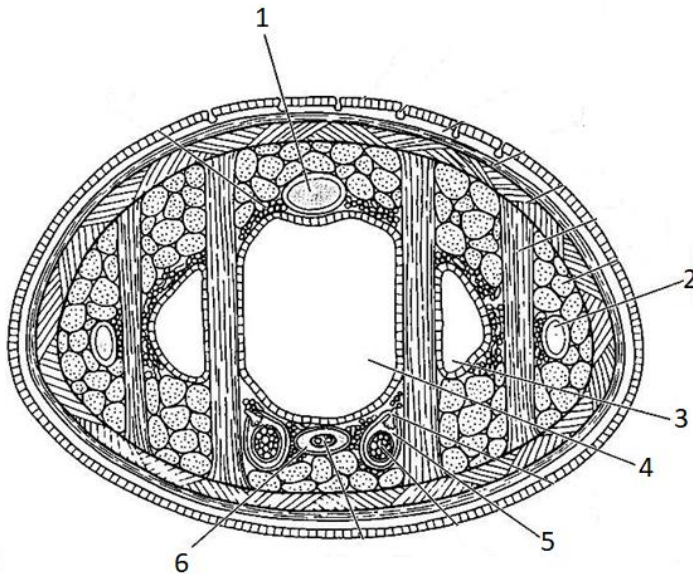
заболеваний возбудители трех относятся к одному классу, а четвертый выбивается из общего ряда. Укажите заболевание, вызываемое этим простейшим:

- A) токсоплазмоз;
- B) кала-азар;
- C) сонная болезнь;
- D) кожный лейшманиоз.

15. (2 балла) Издревле человек использовал субстанции природного происхождения для окраски ткани. Среди приведенных красителей три получают из животного сырья и один – из растительного. Укажите, какой получают из растительного сырья:

- A) кармин;
- B) индиго;
- C) тхелет;
- D) пурпур.

16. (2 балла) На рисунке изображен поперечный срез медицинской пиявки с пронумерованными внутренними полостями. Укажите, какие из них являются целомическими:



- A) 1, 2, 5 и 6;
- B) 3 и 4;
- C) 1 и 6;
- D) 1, 3 и 6.

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

17. (1 балл) Какое из приведённых животных НЕ принадлежат к типу Хордовые:

- A) асцидия;
- B) европейский ланцетник;
- C) радиолярия;
- D) обыкновенная щука.

18. (1 балл) НЕ является признаком хордовых:

- A) лёгочное дыхание;
- B) нервная система в виде трубки;
- C) расположение сердца на брюшной стороне тела;
- D) осевой скелет представлен хордой, хотя бы на эмбриональном этапе развития.

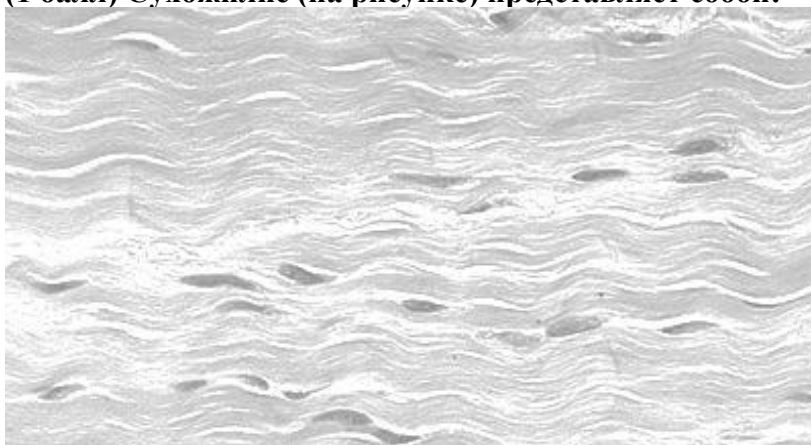
19. (1 балл) Какой отдел отсутствует в головном мозге позвоночных:

- A) передний;
- B) средний;
- C) верхний;
- D) задний.

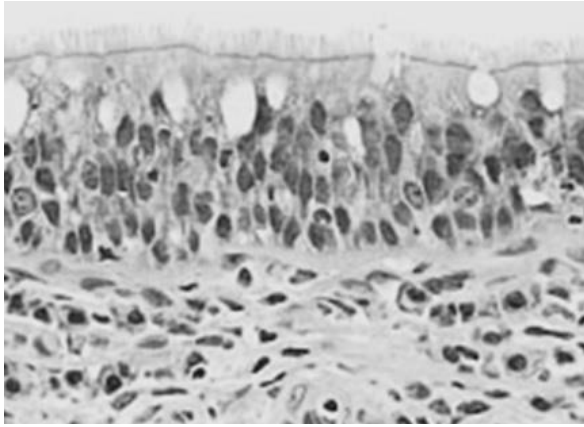
20. (1 балл) Укажите элемент скелета, свойственный исключительно представителям класса Птицы:
- A) крестец;
  - B) грудина;
  - C) голень;
  - D) цевка.
21. (2 балла) Какого вида животного НЕ существует в природе:
- A) белка-летяга;
  - B) заяц-беляк;
  - C) утка-мандаринка;
  - D) мышь-полёвка.
22. (2 балла) Примером идиоадаптации среди представителей класса Млекопитающие может быть:
- A) появление 4-х камерного сердца;
  - B) живорождение и вскармливание детёныша молоком;
  - C) сезонная линька;
  - D) половое размножение.
23. (2 балла) Какая из приведённых морфо-числовых характеристик осевого скелета свойственна представителям Amphibia:
- A) включает 5 отделов, позвонки грудного отдела несут рёбра;
  - B) включает 2 отдела, позвоночный столб слабо дифференцирован;
  - C) включает 3 отдела, формируется сложный крестец;
  - D) включает 4 отдела, впервые в эволюции обособляется шейный и крестцовый отделы.
24. (2 балла) Укажите признак строения, НЕ свойственный растительноядным млекопитающим:
- A) общая длина кишечника превосходит длину тела в 5-7 раз;
  - B) у большинства развивается сложный многокамерный желудок;
  - C) у некоторых происходит значительное увеличение резцов;
  - D) щёчные зубы имеют призматическую, лунчатую или складчатую жевательную поверхность.

Предмет: ГИСТОЛОГИЯ 9 (Шилова О.Н.)

25. (1 балл) Сухожилие (на рисунке) представляет собой:



- A) рыхлую соединительную ткань;
  - B) плотную неоформленную соединительную ткань;
  - C) плотную оформленную соединительную ткань;
  - D) волокнистый хрящ.
26. (1 балл) Ниже Вы видите фрагмент фотографии среза крупного бронха. Выстилающий его эпителий является:

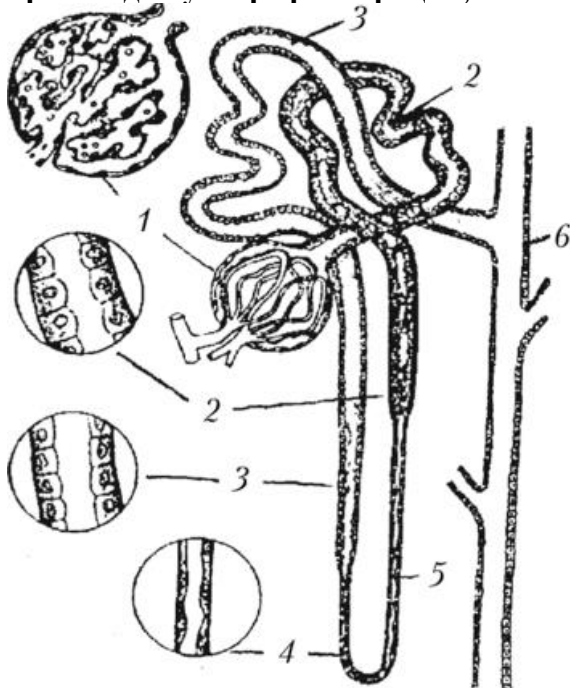


- A) однослойным однорядным мерцательным;
- B) однослойным многорядным мерцательным;
- C) переходным;
- D) многослойным плоским неороговевающим.

27. (1 балл) Увлажнение слизистой бронха обеспечивают клетки:

- A) ресничные;
- B) плоские;
- C) бокаловидные;
- D) гранулярные.

28. (1 балл) На рисунке приведена схема строения нефрона. Структура, в которой происходит ультрафильтрация, обозначена цифрой:



- A) 1;
- B) 2;
- C) 3;
- D) 5.

29. (2 балла) Миоэпителиальные клетки вызывают сокращение концевых отделов экзокринных желез, чаще всего они встречаются в составе желез эктодермального происхождения. Миоэпителиальные клетки сопровождают:

- A) островки Лангерганса;
- B) секреторные клетки эпифиза;
- C) потовые железы;
- D) железы желудка.

30. (2 балла) Первичные ооциты в момент их формирования в эмбриогенезе входят в первое деление мейоза и замирают в нем на многие годы до начала созревания фолликула. Их генетический набор все это время:

- A) 2n4c;
- B) 2n2c;
- C) 1n2c;
- D) 1n1c.

**31. (2 балла) При исследовании токсичности нового лекарства X на крысах помимо показателей здоровья изучали также гистологию внутренних органов. У некоторых животных наблюдали аутоиммунное повреждение островков Лангерганса. У этих крыс высока вероятность:**

- A) пониженного содержания сахара в крови;
- B) нарушения секреции трипсина;
- C) повышенного содержания сахара в крови;
- D) гнойного перитонита.

**32. (2 балла) Глюкокортикоиды синтезируются:**

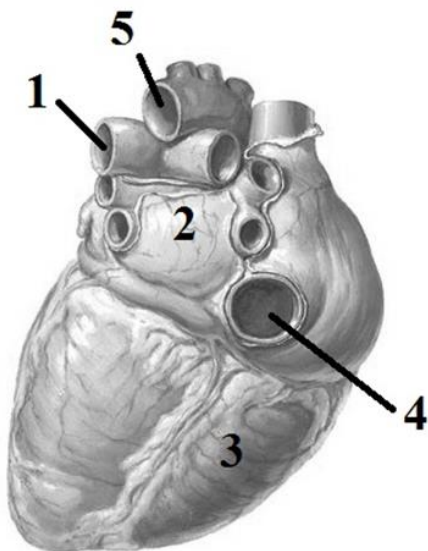
- A) в клубочковом слое коры надпочечников;
- B) в пучковом слое коры надпочечников;
- C) в хромоаффинных клетках мозгового слоя надпочечников;
- D) в хромофобных клетках мозгового слоя надпочечников.

**Предмет: АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА (Сабилов И.И.)**

**33. (1 балл) Одно из хорошо известных Вам вирусных инфекционных заболеваний может приводить к развитию вялых параличей и атрофии скелетных мышц, чаще всего нижних конечностей. Вирус в этом случае поражает нейроны, тела которых расположены:**

- A) в передних рогах спинного мозга;
- B) в крестцовом сплетении;
- C) в боковых канатиках спинного мозга;
- D) в спинномозговых узлах (ганглиях).

**34. (1 балл) На рисунке ниже Вам представлено сердце человека. Цифрами (1)-(5) обозначены различные анатомические образования. Выберите верное суждение:**



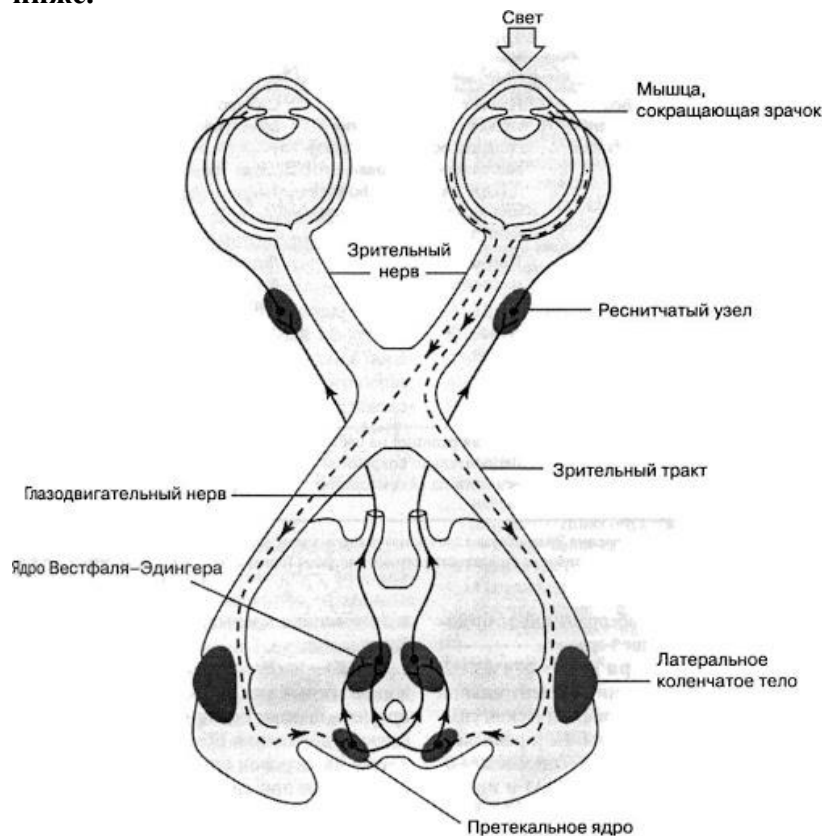
- A) сосуд №1 обеспечивает артериальное кровоснабжение правого легкого;
- B) водитель ритма 1-го порядка расположен в стенке камеры сердца под цифрой 2;
- C) сосуд №5 берет начало от камеры сердца, обозначенной цифрой 3;
- D) венозная кровь от почек возвращается в сердце по сосуду №4.

**35. (1 балл) При возбуждении пресинаптического нейрона А выделяется некий нейромедиатор X, связывающийся с соответствующими ионотропными рецепторами, что приводит к открытию ионных каналов. В результате этого возникает входящий (направленный внутрь клетки) ток хлорид-анионов через постсинаптическую мембрану. При этом:**



- A) на постсинаптической мембране возникает потенциал действия;
- B) постсинаптическая мембрана гиперполяризуется;
- C) нейромедиатор X выступает в роли возбуждающего нейромедиатора;
- D) постсинаптическая мембрана на время действия нейромедиатора X становится абсолютно рефрактерной.

36. (1 балл) Как известно, при направлении пучка яркого света на один глаз происходит рефлекторное сужение зрачка не только на той же стороне, но и на противоположной (содружественная реакция). Схема рефлекторной дуги зрачкового рефлекса приведена ниже.



Предположим, что Вы исследуете зрачковую реакцию на свет у некоего пациента. При направлении пучка света на правый глаз Вы отмечаете, как и ожидается, сужение зрачков с обеих сторон. Однако, направив фонарь на левый глаз, Вы обнаруживаете, что зрачок суживается только справа. Наиболее вероятно, что у испытуемого имеется повреждение:

- A) правого зрительного нерва;
- B) правого глазоводного нерва;
- C) левого зрительного нерва;
- D) левого глазоводного нерва.

37. (2 балла) Женщина, 30 лет, обратилась в приемное отделение с жалобами на одышку, слабость и ощущение размытости видимых предметов. Эти симптомы развились вскоре после распыления в квартире какого-то аэрозоля для борьбы с насекомыми. Объективный статус: Сознание спутанное, дезориентирована во времени и пространстве. Кожные покровы влажные, покрыты капельками пота. Отмечается обильное слезотечение и слюноотделение. Зрачки с обеих сторон сужены. Мышечная сила в конечностях симметрично снижена, эпизодически возникают непроизвольные мышечные подергивания. ЧСС 55/мин. Артериальное давление 130/80 мм рт.ст. Вероятнее всего использованный пациенткой аэрозоль содержал в себе вещество, которое блокирует:

- A) выделение ацетилхолина в синаптическую щель;
- B) ферментативное разрушение ацетилхолина;
- C) связывание ацетилхолина с мускариновыми холинорецепторами;
- D) связывание ацетилхолина с никотиновыми холинорецепторами.

38. (2 балла) Ниже приведены две записи ЭКГ: первая зарегистрирована в покое, вторая – сразу по окончании 30 приседаний. Известно, частота сердечных сокращений в результате выполнения приседаний увеличилась на 48 ударов в минуту.

**До нагрузки:**



**Сразу после нагрузки:**



Скорость записи ленты была одинакова в обоих случаях и составляла:

- A) 10 мм/с;  
 B) 25 мм/с;  
 C) 50 мм/с;  
 D) приведенных данных недостаточно для ответа.
39. (2 балла) В ряде случаев бесплодие связано с тем, что у женщины по той или иной причине не происходит овуляции. В такой ситуации в рамках вспомогательных репродуктивных технологий овуляция может быть индуцирована путем введения тех или иных препаратов по определенному протоколу. Ниже приведена упрощенная схема одного из таких протоколов. Сначала в течение нескольких дней вводится гормональный препарат №1 (детали дозировок пропущены) и с помощью УЗИ и лабораторных анализов контролируется созревание фолликулов и формирование доминантного фолликула. Для непосредственной индукции овуляции затем вводится гормональный препарат №2.



Предположите, аналоги каких гормонов могут быть использованы в приведенном протоколе в качестве препаратов №1 и №2:

- A) 1 – эстрадиол, 2 – прогестерон;  
 B) 1 – прогестерон, 2 – лютеинизирующий гормон;  
 C) 1 – фолликулстимулирующий гормон, 2 – хорионический гонадотропин человека;

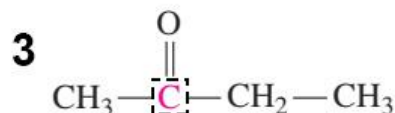
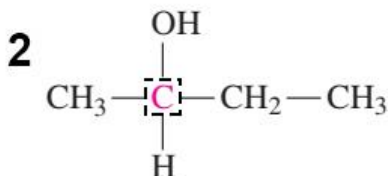
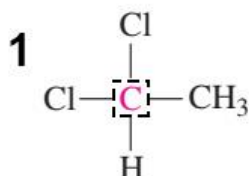
D) 1 – хорионический гонадотропин человека, 2 – фолликулстимулирующий гормон.

40. (2 балла) На поперечном срезе среднего мозга человека НЕ могут быть обнаружены структуры, относящиеся к:

- A) парасимпатической нервной системе;
- B) симпатической нервной системе;
- C) пирамидной системе;
- D) экстрапирамидной системе.

Предмет: БИОХИМИЯ (Пупов Д.В.)

41. (1 балл) Для трех соединений, приведенных ниже выберите наиболее правильный ответ:



- A) атом углерода, обведенный пунктирной линией, у всех трех является хиральным центром;
- B) атом углерода, обведенный пунктирной линией, является хиральным центром только у соединений 1 и 2;
- C) атом углерода, обведенный пунктирной линией, является хиральным центром только у соединения 2;
- D) атом углерода, обведенный пунктирной линией, является хиральным центром только у соединения 3.

42. (1 балл) Аминокислоты, как правило, имеют исторические названия, связанные с тем, как они впервые были получены и очищены. Например, аспарагин – впервые был выделен из сока спаржи (*Asparagus*). С каким субстратом связано происхождение названия для глютаминовой кислоты?

- A) глюкоза, аминокислота была выделена при аминировании глюкозы амидом натрия;
- B) яичный белок, так как является основной аминокислотой, входящей в его состав;
- C) традиционный азиатский бульон умами, так как она является основным компонентом, обеспечивающим его насыщенный «мясной» вкус;
- D) клейковина пшеничной муки, аминокислота была выделена при обработке клейковины серной кислотой.

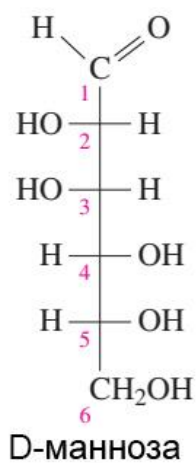
43. (1 балл) Жирной кислотой, содержащей 16 атомов углерода, является:

- A) миристиновая;
- B) стеариновая;
- C) пальмитиновая;
- D) олеиновая.

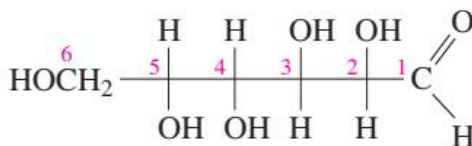
44. (1 балл) Окситоцин – это пептидный гормон, состоящий из 9 аминокислот. Какой минимальной длины должна быть мРНК, чтобы она могла кодировать этот гормон?

- A) 18 нуклеотидных остатков;
- B) 27 нуклеотидных остатков;
- C) 33 нуклеотидных остатка;
- D) 39 нуклеотидных остатков.

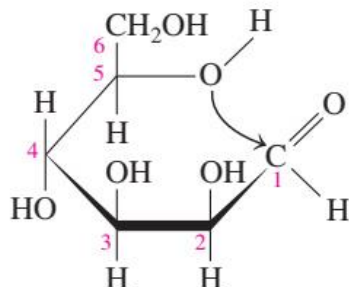
45. (2 балла) Ваш преподаватель объяснял алгоритм, как для углеводов от формул Фишера перейти к формулам Гаворга, однако, вас отвлек новый лук местной красоты, запощеный в инсте, и вы ничего не успели понять и записать. Картинка с алгоритмом приведена ниже:



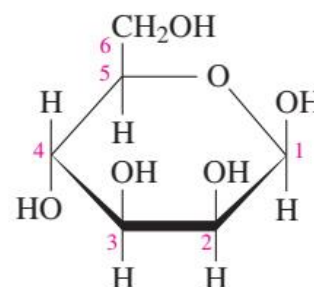
Шаг 1



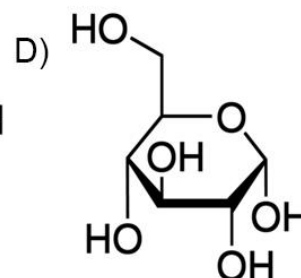
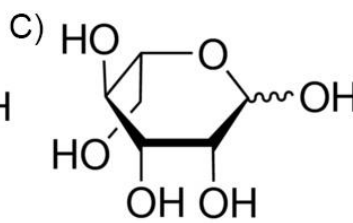
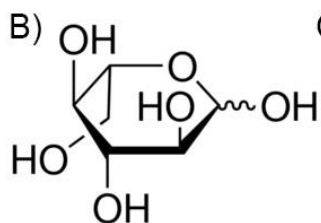
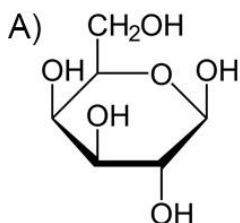
Шаг 2



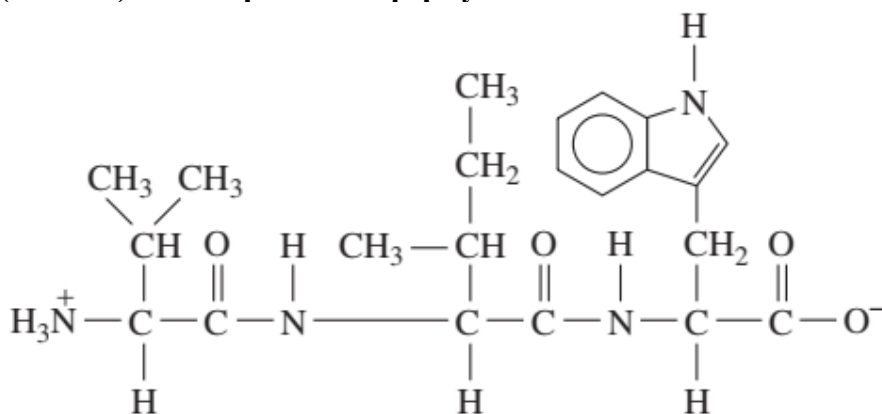
Шаг 3



В контрольном задании, которое вам выдали в конце занятия нужно нарисовать формулу Гаворта для L-глюкозы. Ваш сосед слева успел подсказать, что глюкоза является эписимером маннозы по 2-ому положению. Ваш сосед справа успел на черновике написать нужную вам формулу, но, когда он пытался передать его вам, учитель это заметил и соседу пришлось порвать черновик на несколько кусков. В конце контрольной, когда ваши соседи отвлекали преподавателя допросами, вам удалось собрать куски порванного черновика и вы обнаружили там следующие формулы. Укажите, какая из них соответствует L-глюкозе:



46. (2 балла) Ниже приведена формула пептида:



Какое из суждений о его структуре является верным?

- A) данный пептид состоит из остатков четырех аминокислот;
- B) в состав пептида входит положительно заряженная аминокислота;
- C) пептид состоит из аминокислот валина, изолейцина и триптофана;
- D) пептид содержит только алифатические аминокислоты.

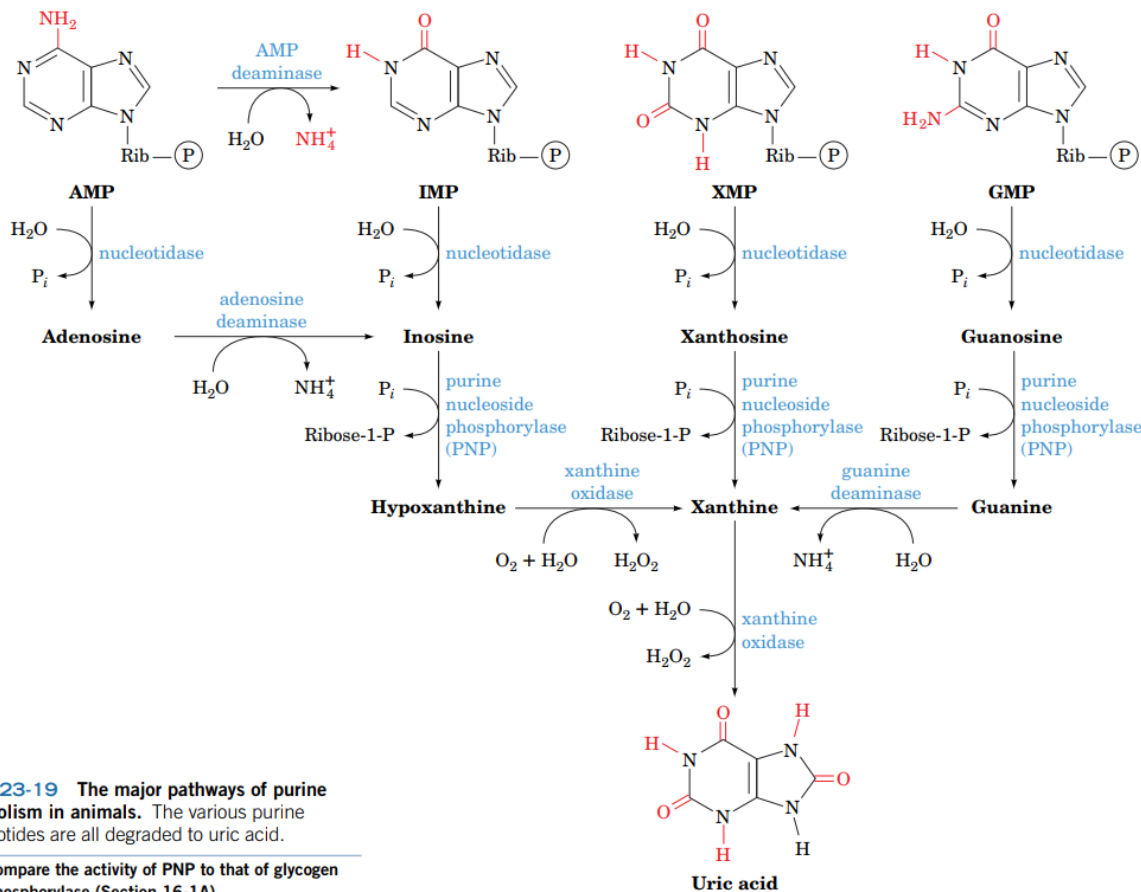
47. (2 балла) Глава администрации одного города (где делают Дымковскую игрушку) на встрече с победителями и призерами заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников вручил памятные подарки в состав которых входили майонез и кетчупы.



Данное награждение имело широкий резонанс в федеральных СМИ и некоторые люди даже стали обвинять главу администрации города в том, что он подрывает здоровье школьников такими вредными подарками, как майонез. Однако, глава администрации города был культурным человеком, ведущим здоровый образ жизни, а кроме того, не лишенным умения глубоко думать и вдумчиво анализировать. Вчитавшись в этикетку, он обнаружил, что основные компоненты майонеза – это растительное масло и уксус. Однако, эти компоненты также входили в состав заправки для его любимых ЗОЖных средиземноморских салатиков (которые без сомнения полезны). Тогда глава администрации города задумался, а чем же тогда майонез отличается от заправки для салатов? При дальнейшем изучении этикетки он обнаружил, что в состав майонеза входит также яичный желток. Выберите наиболее логичное объяснение для чего необходимо использовать яичный желток в составе майонеза:

- А) яичный желток содержит большое количество холестерина, который необходим для поддержания функциональности мембран нейронов, что позволит улучшить умственные характеристики олимпиадников;
  - В) яичный желток содержит фосфатидилхолин, который обеспечивает образование мицелл и эмульгирование растительного масла, что приводит к образованию стабильной, не расслаивающейся смеси (суспензии) с уксусом;
  - С) яичный желток содержит жирорастворимые витамины и микроэлементы, которые необходимы для формирования здоровых костей и мышц, что позволит улучшить физические характеристики олимпиадников;
  - Д) яичный желток содержит большое количество йода, который требуется для синтеза тироксина – гормона щитовидной железы, повышенная выработка которого поможет стать олимпиадникам более активными и красивыми.
48. (2 балла) Каждый уважающий себя биолог-всеросник (это те, которые все уже победители) знает, что гипоксантин образуется путем окисления из аденина. Однако, жизнь – штука жестокая и все обстоит гораздо сложнее. Схема реальных реакций в клетках животных приведена ниже.





Проанализировав схему, можно заметить, что аденозин (аденин с рибозой) сначала превращается в инозин, который теряет рибозу и превращается в гипоксантин. Конечно, никакого окисления при этом не происходит. Аденозиндеаминаза – фермент, катализирующий первую из описанных реакций, является очень важным и в случае его мутации возникает иммунодефицит по Т-лимфоцитам. Какой из приведенных ниже сценариев наиболее логично обосновывает причины возникновения данного иммунодефицита:

- в результате поломки аденозиндеаминазы в клетках происходит накопление АМР и dAMP, последний ингибирует работу рибонуклеотид редуктазы (делает из рибонуклеотидов дезоксирибонуклеотиды), что приводит к остановке процессов репликации и репарации из-за нехватки субстратов;
- в результате поломки аденозиндеаминазы в клетках происходит резкое падение уровня АМР и dAMP, что влияет на скорость синтеза ДНК и РНК;
- в результате поломки аденозиндеаминазы в клетках не происходит значимых изменений, так как работает обходной путь АМР – IMP – инозин – гипоксантин, а иммунодефицит обусловлен плейотропным эффектом мутаций в аденозиндеаминазе;
- в результате поломки аденозиндеаминазы в клетки начинает поступать адениндеаминаза из бактериальных клеток микрофлоры кишечника, что приводит к формированию нового пути аденозин – аденин – гипоксантин, а иммунодефицит объясняется необходимостью транспортировать адениндеаминазу через барьер слизистой кишечника.

**Предмет: МОЛБИОЛОГИЯ КЛЕТКИ - ЦИТОЛОГИЯ (Бизязев Н.С.)**

**49. (1 балл) Биологическая мембрана:**

- всегда имеет в своем составе амфифильные молекулы (т.е. одни части молекулы гидрофобны, а другие гидрофильны);
- всегда представляет из себя бислои (т.е. есть 2 ряда из образующих её молекул);
- всегда не проницаема для воды;

D) есть только у эукариот.

50. (1 балл) Конечным акцептором электронов при аэробном дыхании является:

- A) вода;
- B) кислород;
- C) углекислый газ;
- D) НАД<sup>+</sup>.

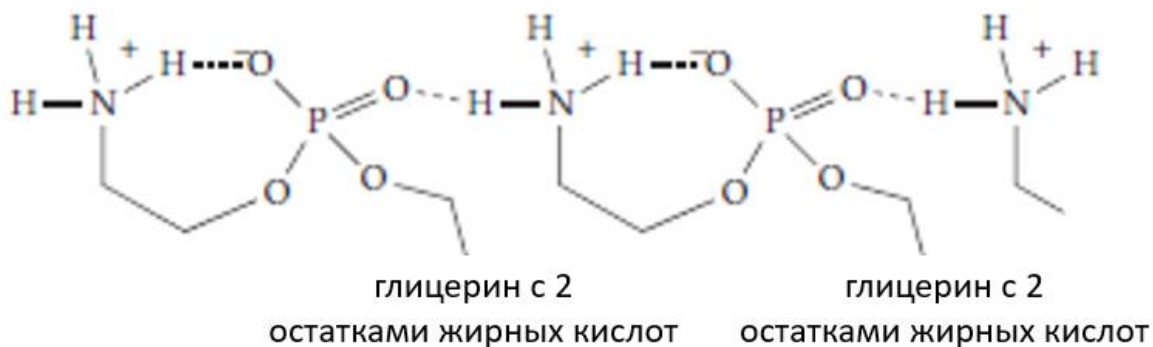
51. (1 балл) Клетка:

- A) не является термодинамической системой (макроскопической физической системой, состоящей из большого числа частиц и не требующей для своего описания привлечения микроскопических характеристик отдельных частиц);
- B) является закрытой термодинамической системой (не обменивается с окружающей средой ни материей, ни энергией);
- C) является термодинамической системой в состоянии равновесия (свойства постоянны, потоков материи и энергии нет);
- D) является неравновесной термодинамической системой (свойства не постоянны).

52. (1 балл) При полимеризации актина:

- A) понижается энтропия (мера беспорядочности системы) молекул актина, что требует на компенсацию энергии извне;
- B) понижается энтропия молекул актина, что не требует на компенсацию энергии извне;
- C) повышается энтропия молекул актина, что требует на компенсацию энергии извне;
- D) повышается энтропия молекул актина, что не требует на компенсацию энергии извне.

53. (2 балла) На схеме изображены молекулы:

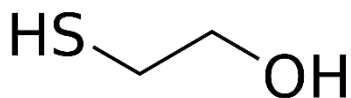


- A) холестерина;
- B) фосфатидилэтаноламина;
- C) фосфатидилинозитола;
- D) сфингомиелина.

54. (2 балла) Разрыв фосфоангидридной связи между остатками фосфатов в молекуле АТФ сам по себе:

- A) требует затрат энергии;
- B) приводит к выделению энергии;
- C) происходит без затрат и выделения энергии;
- D) в условиях клетки приводит к выделению энергии, а в растворе требует затрат энергии.

55. (2 балла) При выделении белков в буферы часто добавляют β-меркаптоэтанол или его аналог. Это нужно:



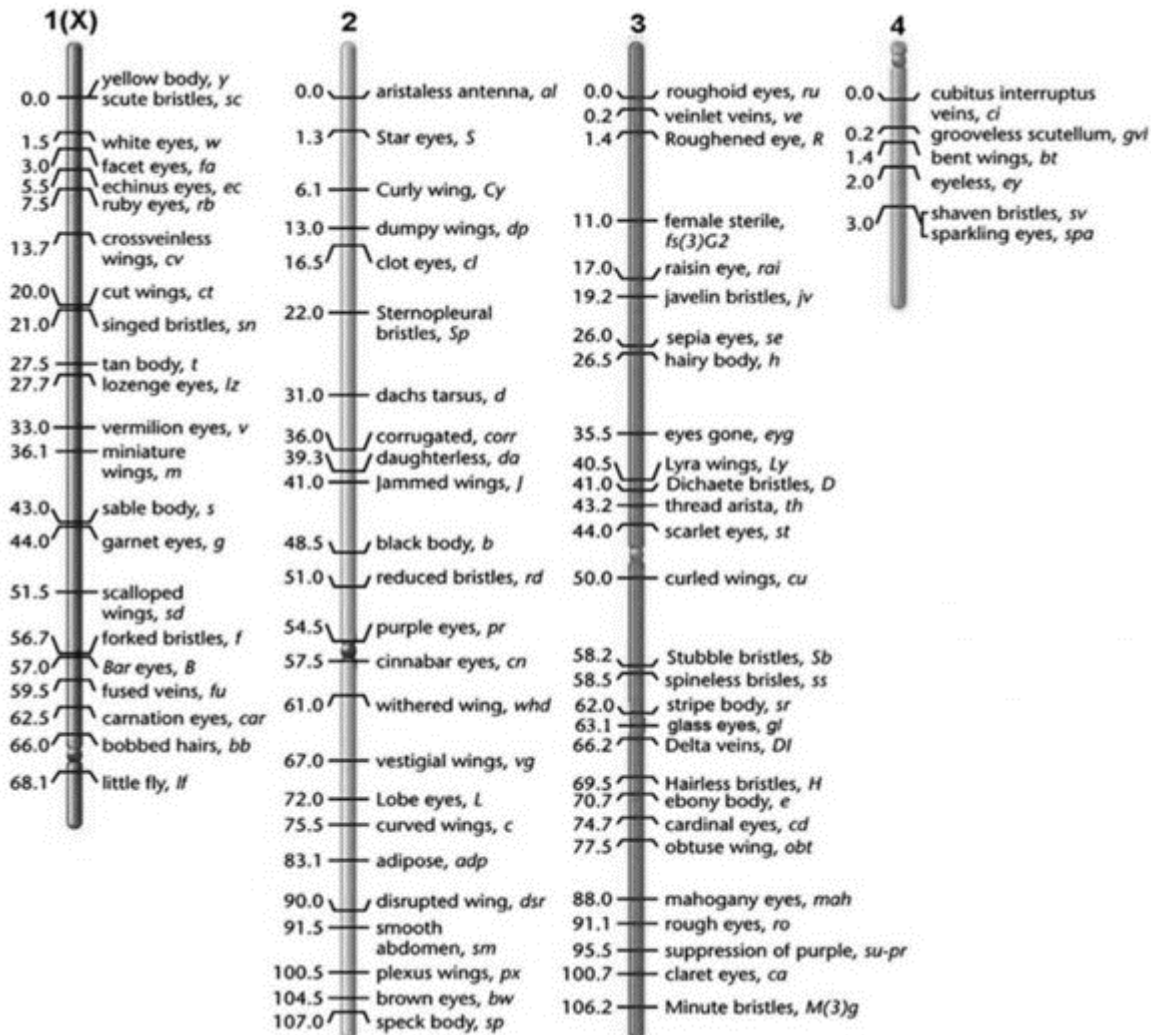
- A) чтобы заблокировать протеазы, т.к. вещество является их конкурентным ингибитором;
- B) для того, чтобы в белке не образовались лишние ковалентные связи;
- C) для сохранения нативных водородных связей в белке;
- D) как детергент, чтобы развернуть белок.

56. (2 балла) Известно, что при трупном окоченении происходит фиксация актомиозинового комплекса поперечно-полосатых мышц в сокращенном состоянии. Исходя из этого факта можно предположить, что:
- A) миозин в комплексе с АТФ склонен быть связанным с актином в сравнении с миозином без АТФ;
  - B) миозин в комплексе с АТФ не склонен быть связанным с актином в сравнении с миозином без АТФ;
  - C) связывание АТФ миозином не влияет на его склонность к связыванию с актином;
  - D) связывание АТФ повышает скорость как связывания, так и диссоциации с актина.

Предмет: ГЕНЕТИКА (Баймак Т.Ю.)

57. (1 балл) На лабораторном практикуме по генетике ученики скрещивали чистую линию плодовых мушек дрозофил (*Drosophila melanogaster*) с зачаточными крыльями с линией дикого типа (имеющей нормальные крылья). В первом поколении все гибридные особи имели нормальные крылья. Во втором поколении у  $\frac{1}{4}$  части потомков проявился признак «зачаточные крылья». Для объяснения результатов эксперимента учащиеся предложили несколько гипотез. Какая из предложенных гипотез верна:
- A) мушки с зачаточными крыльями появляются редко т.к. не способны к полету и им сложно выжить в дикой природе;
  - B) признак «зачаточные крылья» всегда проявляется у дрозофил через поколение;
  - C) признаки «нормальные крылья» и «зачаточные крылья» кодируются разными генами;
  - D) признаки «нормальные крылья» и «зачаточные крылья» кодируются разными аллелями.
58. (1 балл) Оптимальная температура для разведения плодовой мушки дрозофилы в лаборатории составляет 24-25° С. В этом случае цикл развития от яйца до имаго составляет 10 дней. Показано, что при понижении температуры до 20-21° С увеличивается продолжительность личиночных стадий и цикл развития удлиняется до 12-14 дней. Это пример изменчивости:
- A) комбинативной;
  - B) мутационной;
  - C) наследственной;
  - D) модификационной.
59. (1 балл) Организм с генотипом AaBbccDd производит:
- A) 16 типов гамет;
  - B) 8 типов гамет;
  - C) 7 типов гамет;
  - D) 3 типа гамет.
60. (1 балл) Дрозофилы дикого типа имеют темное тело. Цвет определяется наличием пигмента. Если пигмента нет мушки имеют желтое тело, наличие пигмента придает темный цвет. Синтез пигмента связан с работой гена yellow. Рецессивный аллель данного гена кодирует нефункциональный белок, в результате пигмент не синтезируется, и кутикула остается желтой. Ген расположен в X-хромосоме. От скрещивания желтой самки с темным самцом можно ожидать следующее потомство:
- A) самцы и самки будут темными;
  - B) самцы будут желтыми, а самки темными;
  - C) самцы будут темными, а самки желтыми;
  - D) и среди самцов, и среди самок будет наблюдаться расщепление 1:1.
61. (2 балла) Ген желтого тела yellow (y) расположен у дрозофилы в X-хромосоме. Доминантный аллель дает темное тело, рецессивный желтое. Сколько локусов гена yellow имеется в соматической клетке темного самца в интерфазу G2:
- A) 0;
  - B) 1;
  - C) 2;
  - D) 4.

62. (2 балла) У дрозофилы гены «влажных крыльев» *dumpy wings* (*dp*) и изогнутых крыльев *curved wing* (*c*) находятся во второй хромосоме. Ген *dumpy wing* имеет два аллеля – доминантный *Dp+*, дает нормальные крылья (дикий тип) и рецессивный *dp*, дает крылья меньшей жесткости, которые выглядят как влажные. Ген *curved wing* так же имеет два аллеля - доминантный *C+* дает прямые крылья (дикий тип), рецессивный *c* дает изогнутые крылья. Рассмотрите генетическую карту *Drosophila melanogaster* и предположите какие гаметы может производить дигетерозиготная самка с генотипом *Dp+ C+// dp c*:



- A)  $\frac{1}{4}$  *dp c*;
- B) 0,31 *dp c*;
- C) 0,31 *Dp+ c*;
- D) 0,5 *Dp+ C+*.

63. (2 балла) При проведении популяционных исследований была заложена искусственная популяция дрозофил. Для этого 10 плодовых мушек (соотношение полов 1:1) поместили в просторную емкость и обеспечили всеми условиями для жизни и свободного скрещивания. Среди этих десяти мушек две оказались гетерозиготами по гену черного тела *ebony* (*e*), расположенному в аутосоме. Через 5 поколений проанализировали состав популяции. Верно, что:

- A) если обе гетерозиготы были одного пола в популяции не будет мушек с черным телом;
- B) 0,01 всех особей в популяции имеют черное тело;
- C)  $\frac{1}{4}$  всех особей в популяции имеют черное тело;
- D)  $\frac{1}{10}$  всех особей в популяции имеют черное тело.

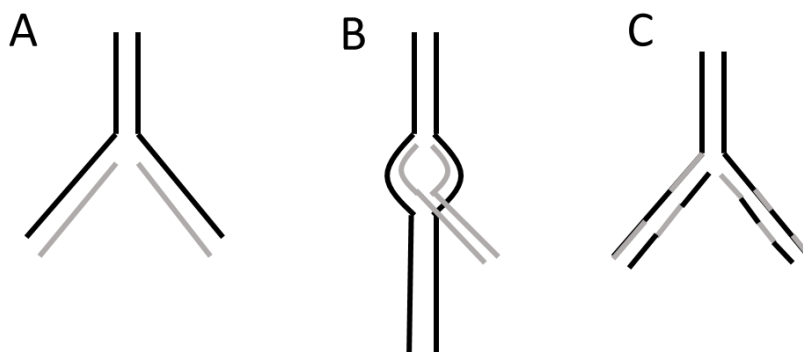
64. (2 балла) У плодовой мушки дрозофилы доминантный аллель гена *curly wings* (*Cy*) – загнутые крылья, летален в гомозиготе, гетерозиготы имеют загнутые вверх крылья, у рецессивных гомозигот *cy+* нормальные крылья (фенотип дикого типа). Рecessивный

аллель гена ebony (e) дает черное тело, его доминантный аллель E+ тело нормальной окраски (фенотип дикого типа). Гены расположены в разных аутосомах. Какова вероятность от скрещивания двух дигетерозигот среди живых потомков получить особей с черным телом и загнутыми крыльями:

- A) 1/4;
- B) 1/6;
- C) 1/8;
- D) 1/16.

Предмет: МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (Вьюшков В.С.)

65. (1 балл) На рисунке показаны три модели репликации ДНК. Какая из них является верной по современным представлениям? Черным цветом показаны исходные цепочки ДНК, а серым – новосинтезированные.



- A) A;
- B) B;
- C) C;
- D) никакая.

66. (1 балл) На рисунке показаны последовательности аминокислот трех эволюционно родственных (гомологичных) ферментов, катализирующих одну и ту же реакцию. Эти ферменты принадлежат трем разным видам бактерий. Каждая аминокислота обозначена своей буквой (однобуквенный код аминокислот).

	A	B	C
<b>1</b>	...ADEFKTSRTKSHSTTHRTYPAVLINVCSPAAPSITKLQLER...		
<b>2</b>	...VENYRSSKARSHTTSHRFFPLLVLQCSIALSPVMKINLDK...		
<b>3</b>	...AAEFTKSRVRSHTTHRYYPILALNASCIIVVMIIILME...		

- A) аминокислоты, входящие в состав активного центра, расположены на участке A;
- B) аминокислоты, входящие в состав активного центра, расположены на участке B;
- C) аминокислоты, входящие в состав активного центра, расположены на участке C;
- D) эти белки будут иметь абсолютно одинаковую трехмерную структуру.

67. (1 балл) Ученые определили последовательность ДНК гена определенного белка кишечной палочки (*E.coli*) и аминокислотную последовательность этого белка. На рисунке показан фрагмент гена и аминокислотная последовательность белка, закодированная в этом фрагменте. Аминокислотная последовательность записана с использованием однобуквенного кода (см.таблицу генетического кода). Какой вывод можно сделать при сравнении этих последовательностей?



ДНК

GAACACATTTTTAGCTTCCTGCCTGCACAGAGATAGAAACACAGCA

Белок

EHIFSFLPVQRDRNIV

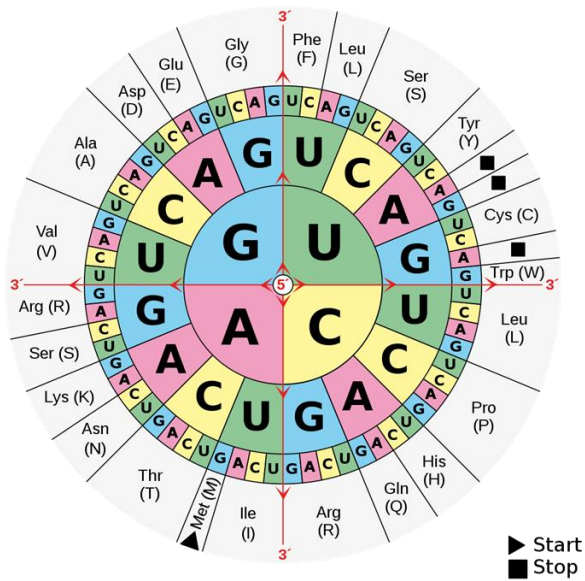


Таблица генетического кода

- A) судя по всему, после транскрипции этого гена мРНК подвергается редактированию – частичному изменению нуклеотидной последовательности;
- B) молекула мРНК, образуемая при транскрипции, претерпевает сплайсинг;
- C) некоторые кодоны у *E. coli* кодируют другие аминокислоты – не те, что показаны в таблице генетического кода;
- D) при транскрипции этого гена происходит выпадение одного нуклеотида из кодирующей последовательности мРНК.

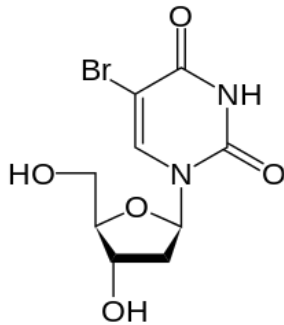
68. (1 балл) Исследователь получил две культуры дрожжей *S. cerevisiae*, одна из которых содержала мутацию в гене А, а другая – мутацию в гене В. Исследователь культивировал каждую мутантную культуру, а также клетки дикого типа в течение двух дней на нормальной среде или на среде с пониженным содержанием азота. Далее исследователь приготовил серию последовательных десятикратных разведений суспензий этих культур, после чего засеял каждое разведение на чашки петри. Рассмотрите результаты эксперимента и выберите верное утверждение:



- A) мутация в гене А повышает выживаемость клеток на среде с пониженным содержанием азота;

- В) мутация в гене В снижает выживаемость клеток на среде с пониженным содержанием азота;  
 С) эффект мутации А в условиях эксперимента проявляется сильнее эффекта мутации В;  
 D) мутантные дрожжи не способны расти на среде с пониженным содержанием азота.

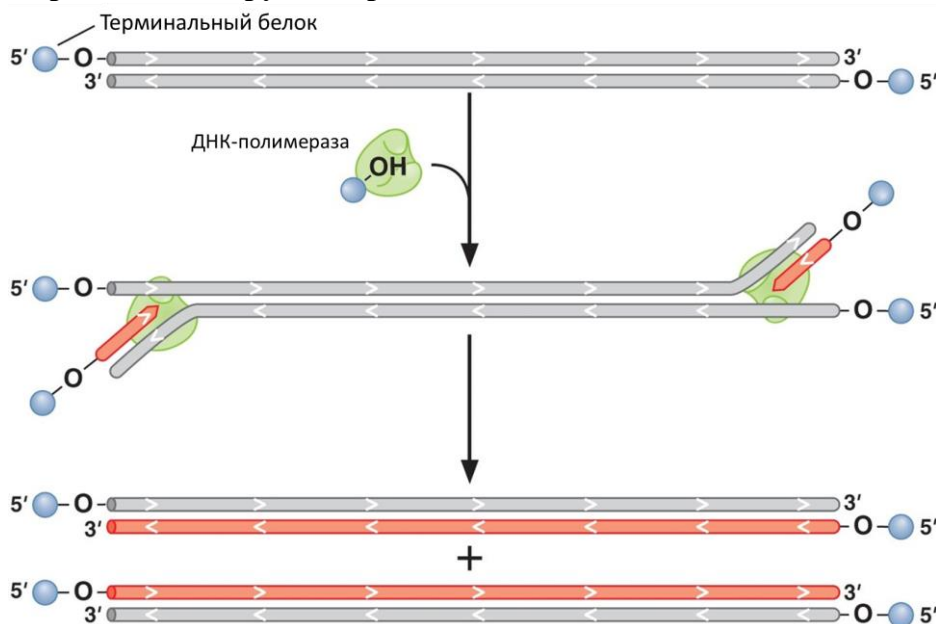
69. (2 балла) Исследователь добавил к клеточной культуре фибробластов человека бромдезоксисуридин (BrdU) на 1 час, после чего окрасил клетки флуоресцентными антителами к BrdU.



Какие клетки окрасятся в таком эксперименте?

- A) клетки, в которых активно идет транскрипция;  
 B) клетки, которые осуществляли репликацию своей ДНК на момент добавления BrdU;  
 C) все клетки;  
 D) клетки, которые находились в митозе в момент добавления метки.

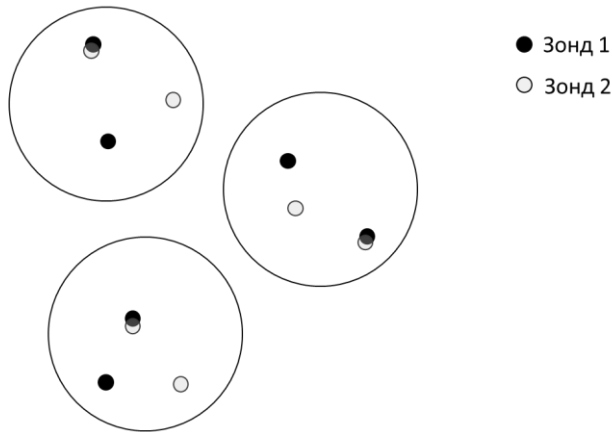
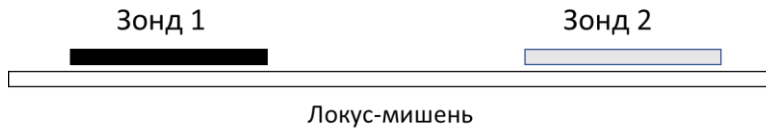
70. (2 балла) Терминальный белок аденовируса ковалентно связан с 5'-концом каждой цепи вирусной ДНК. При репликации ДНК-полимераза добавляет первый нуклеотид к гидроксильной группе терминального белка.



Выберите верное утверждение:

- A) терминальный белок должен быть также связан с 3'-концами цепочек вирусной ДНК;  
 B) ДНК аденовируса содержит теломерные последовательности;  
 C) терминальный белок аденовируса выполняет функцию праймера при репликации вирусной ДНК;  
 D) терминальный белок аденовируса выполняет функцию праймера при транскрипции вирусной ДНК.

71. (2 балла) Метод FISH позволяет обнаруживать определенные последовательности ДНК в ядре клетки или на препарате хромосом с помощью флуоресцентной микроскопии. К локусам-мишеням подбираются флуоресцентные зонды – одноцепочечные молекулы ДНК, которые комплементарно взаимодействуют с целевыми участками генома. Исследователь изучал определенный локус в клетках человека с помощью двух зондов, связывающихся рядом друг с другом. Результат исследования показан на рисунке.

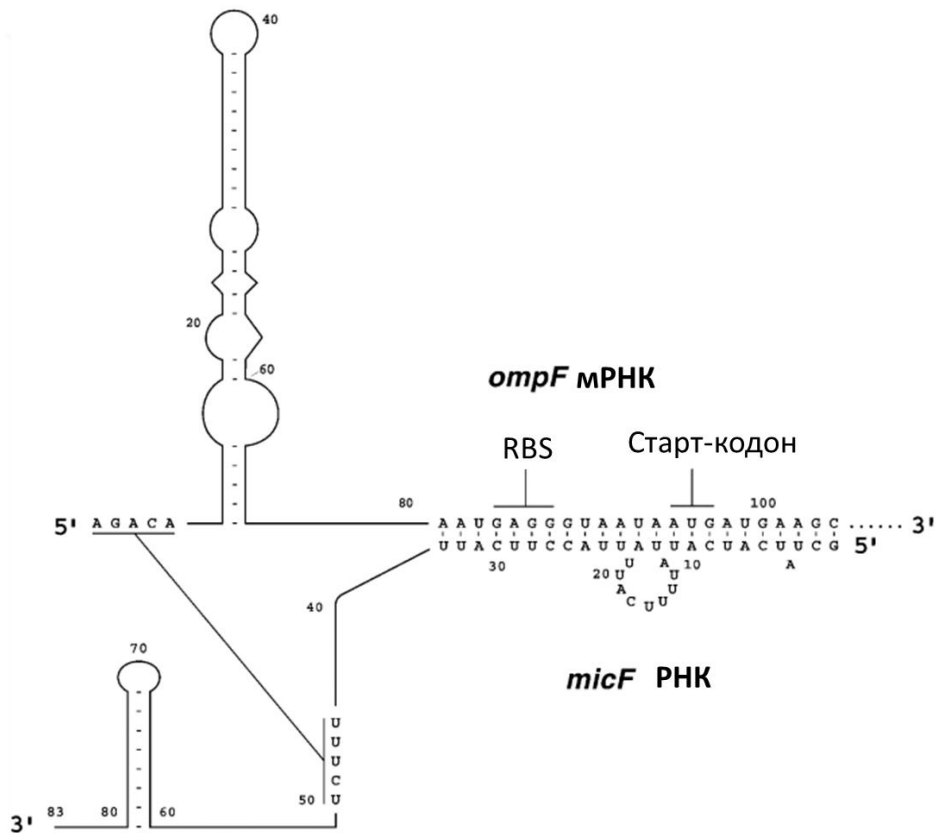


Ядра клеток под микроскопом

**Как можно объяснить полученные результаты?**

- A) исследуемые клетки были полиплоидными;
- B) исследуемые клетки реплицировали свою ДНК;
- C) в клетках произошла точечная мутация – замена нуклеотида;
- D) в исследуемых клетках произошла хромосомная мутация - транслокация.

**72. (2 балла) На рисунке показана модель взаимодействия мРНК белка *ompF* и регуляторной РНК *micF* бактерии *Serratia marcescens*.**



**RBS – участок связывания рибосомы. Выберите верное утверждение:**

- A) в присутствии *micF* трансляция *ompF* подавлена;
- B) *micF* активирует трансляцию *ompF*;
- C) в присутствии *micF* транскрипция *ompF* подавлена;
- D) *micF* активирует транскрипцию *ompF*;

**Предмет: МИКРОБИОЛОГИЯ (Филимонова А.В.)**

**73. (1 балл) Основной компонент клеточной стенки бактерий:**

- A) хитин;
- B) целлюлоза;
- C) фосфолипид;
- D) муреин.

**74. (1 балл) В клетках прокариот присутствуют:**

- A) митохондрии;
- B) ядро;
- C) рибосомы;
- D) лизосомы.

**75. (1 балл) L-формы клеток бактерий являются:**

- A) эндоспорами;
- B) клетками, утратившими клеточную стенку;
- C) специализированными клетками, обладающими способностью к азотфиксации;
- D) цистами.

**76. (1 балл) Гетеротрофная фиксация CO<sub>2</sub> происходит при:**

- A) нитратном дыхании;
- B) пропионовокислом брожении;
- C) спиртовом брожении;
- D) образовании экзоспор.

**77. (2 балла) Бактериородопсин в клетках прокариот служит для:**

- A) переноса протона через плазматическую мембрану;
- B) усиления термостойкости бактериальных спор;
- C) защиты от повреждающего действия низких температур;
- D) фиксации азота.

**78. (2 балла) Для защиты нитрогеназы от кислорода в клубеньках бактерий синтезируется:**

- A) перекись водорода;
- B) леггемоглобин;
- C) молочная кислота;
- D) пируватдекарбоксилаза.

**79. (2 балла) Карбоксисомы цианобактерий содержат:**

- A) нитрогеназу;
- B) рибулозобисфосфат-карбоксилазу;
- C) аммиак;
- D) пируватдегидрогеназу.

**80. (2 балла) При ассимиляционной нитратредукции происходит:**

- A) восстановление нитрата до газообразного азота;
- B) восстановление нитрата до нитрита;
- C) восстановление нитрита до аммония;
- D) связывание атмосферного азота.

## 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 (Т) или неверным (F).

**Предмет: БОТАНИКА 9 (Шевченко М.В.)**

**1. К разноспоровым растениям относятся:**

- А) марсилия;
- В) сальвиния;
- С) азолла;
- Д) селлагинелла;
- Е) сосна;
- Ф) лапчатка.

**2. К семейству Буковые относятся:**

- А) дуб;
- В) каштан;
- С) бук;
- Д) лещина;
- Е) граб;
- Ф) ольха.

**3. К голосеменным растениям относятся:**

- А) эфедра;
- В) осмунда;
- С) вельвичия;
- Д) шильник;
- Е) гинкго;
- Ф) сосна.

**4. Для папоротника сальвинии характерно:**

- А) наличие подземного корневища;
- В) разноспоровость;
- С) водный образ жизни;
- Д) дифференциация на спороносные и вегетативные побеги;
- Е) дихотомическое ветвление;
- Ф) размножение семенами.

**5. В мужском гаметофите покрытосеменных формируются следующие клетки:**

- А) генеративная;
- В) проталлиальная;
- С) сифоногенная;
- Д) клетка ножки;
- Е) антеридиальная;
- Ф) клетка-суспензор.

**6. В состав семязачатка саговниковых входят следующие структуры:**

- А) интегумент;
- В) нуцеллус;
- С) архегоний;
- Д) микропиллярная трубка;
- Е) купула;
- Ф) женский гаметофит.

**Предмет: ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ 9 (Крюк М.В.)**

**7. Какие из перечисленных конечностей речной раки использует для дыхания?**

- А) ходильные ноги;
- В) антенны;
- С) ногочелюсти;



- D) плавательные ноги;  
 E) максиллы;  
 F) мандибулы.
- 8. Не так давно классы Трематоды и Цестоды были объединены в одну группу Neodermata. Признаками, характерными для этой группы являются:**
- A) все представители имеют сегментарное строение;  
 B) для представителей группы характерны синцитиальные покровы (синцитий – состояние, при котором группа клеток имеет общую цитоплазму);  
 C) среди представителей встречаются свободноживущие формы;  
 D) в жизненном цикле всех представителей группы помимо основного хозяина встречается ровно один промежуточный;  
 E) многие представители группы являются гермафродитами;  
 F) наибольшее развитие у представителей этой группы получила половая система.
- 9. Выберите признаки, характерные для представителей класса Гидроидные типа Стрекающие:**
- A) исключительно пресноводные обитатели;  
 B) в жизненном цикле обычно присутствует стадия медузы;  
 C) типичная личинка – планула;  
 D) исключительно одиночные организмы, колониальные формы не встречаются;  
 E) имеют только два типа стрекочущих клеток из трех возможных, характерных для класса Стрекающие;  
 F) представители – обелия, гидра, португальский кораблик.
- 10. Многие сталкивались в жизни с сезонной линькой домашних животных. Однако линять могут не только животные с шерстью; периодически сбрасывают кожу змеи, например, а также обновляют покровы многие беспозвоночные. Выберите, представители каких именно групп переживают линьку в течение жизни:**
- A) коловратки;  
 B) подёнки;  
 C) пиявки;  
 D) морские ежи;  
 E) скорпионы;  
 F) слизни.
- 11. Некоторые водные одноклеточные имеют скелет. Из каких веществ этот скелет может состоять у разных групп?**
- A) монооксид кремния;  
 B) хитин;  
 C) кальцит;  
 D) сульфат стронция;  
 E) кремнезём;  
 F) карбонат бария.
- 12. У беспозвоночных встречаются разные типы организации нервной системы. Для каждой пары из предложенных, укажите верно или неверно приведено соответствие «животное – тип нервной системы»:**
- A) бычий цепень – ортогональная НС, мозг отсутствует;  
 B) медуза крестовичок – диффузная НС, мозг отсутствует;  
 C) острица – брюшная нервная цепочка, мозг отсутствует;  
 D) дождевой червь – брюшная нервная цепочка, есть мозг;  
 E) кузнечик – брюшная нервная цепочка, есть мозг;  
 F) хитон – НС разбросанно-узлового типа, мозг отсутствует.

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

**13. Парными плавниками являются:**

- A) спинной;

- В) хвостовой;
- С) анальный;
- Д) жировой;
- Е) грудной;
- Ф) брюшной.

**14. Укажите морфо-физиологические особенности, свойственные исключительно классу Птицы:**

- А) в шейном отделе более 7 позвонков;
- В) наличие парабронхов;
- С) отсутствие альвеолярных зубов;
- Д) палочковидные лобковые кости, не соединяющиеся между собой;
- Е) наличие сложного костного образования – цевки;
- Ф) наличие 4-х камерного сердца.

**15. Рептилии отличаются от амфибий:**

- А) наличием лёгочного дыхания;
- В) наличием плотных яйцевых оболочек;
- С) наличием парных конечностей наземного типа;
- Д) наличием роговых образований на теле;
- Е) прямым развитием;
- Ф) количеством шейных позвонков.

**16. Укажите части, относящиеся к осевому скелету млекопитающих:**

- А) атлант;
- В) сложный крестец;
- С) подвздошная кость;
- Д) затылочные мышечки;
- Е) эпистрофей;
- Ф) пигостиль.

**17. Укажите виды птиц, для которых свойственен явно выраженный (окраска, значительная разница в размерах) половой диморфизм:**

- А) сизый голубь;
- В) серая ворона;
- С) обыкновенная сорока;
- Д) обыкновенная галка;
- Е) обыкновенный снегирь;
- Ф) обыкновенная тряпка.

**18. Переднюю конечность, видоизменённую в ласт, имеют:**

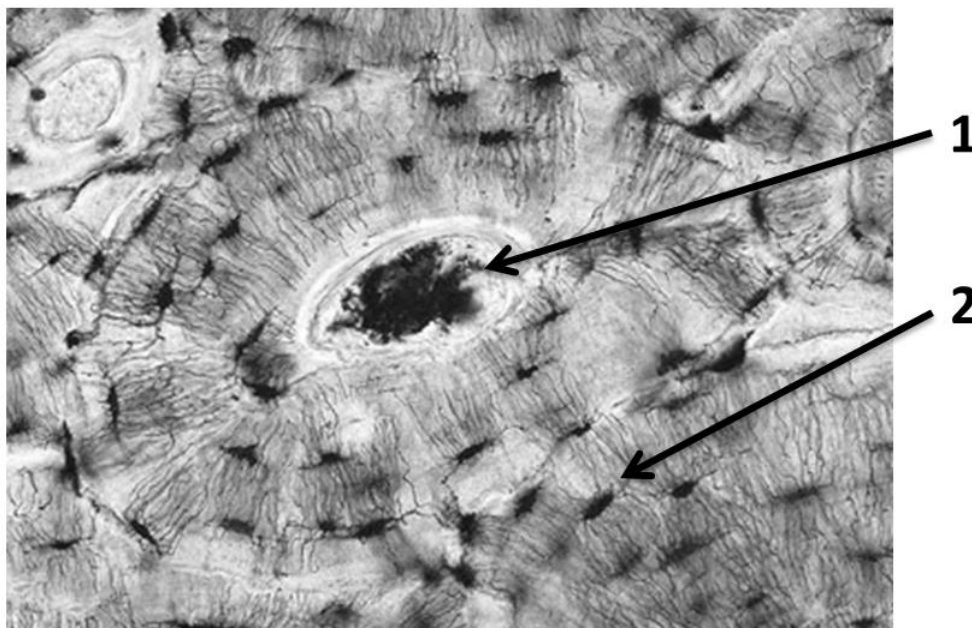
- А) китовая акула;
- В) кашалот;
- С) речная выдра;
- Д) обыкновенный бобр;
- Е) морж;
- Ф) лебедь-кликун.

**Предмет: ГИСТОЛОГИЯ 9 (Шилова О.Н.)**

**19. Гиалиновым хрящом в организме человека образованы:**

- А) хрящевая часть ребра;
- В) суставные поверхности;
- С) ушная раковина;
- Д) хрящи трахеи;
- Е) межпозвоночные диски;
- Ф) надгортанник.

20. В шкафу Центра дополнительного образования обнаружили коробку с неподписанными гистологическими препаратами. На рисунке справа показана фотография одного из этих препаратов. Об этом органе можно сказать, что:



- A) этот орган образован преимущественно соединительной тканью;  
B) этот орган образован преимущественно мышечной тканью;  
C) цифра 1 указывает на канал с кровеносными сосудами;  
D) цифра 2 указывает на остеоцит;  
E) цифра 2 указывает на кардиомиоцит;  
F) этот орган является частью опорно-двигательного аппарата.
21. Возбудимостью обладают следующие типы клеток:  
A) нейроны спинальных ганглиев;  
B) эндотелий сосудов;  
C) остеоциты;  
D) рабочие кардиомиоциты;  
E) колбочки сетчатки;  
F) кератиноциты кожи.
22. В результате заживления глубокого пореза кожи может сформироваться соединительнотканый рубец (шрам). Для его образования верно, что:  
A) активную роль в нем играют фибробласты;  
B) основная ткань рубца происходит из кожного эпителия;  
C) основная ткань рубца происходит из дермы кожи;  
D) плотность шрама обусловлена коллагеном;  
E) плотность шрама обусловлена гликозаминогликанами;  
F) в области шрама потовые железы и волосяные фолликулы не восстанавливаются в прежнем количестве.
23. К функциям гепатоцитов относится:  
A) синтез пищеварительных ферментов;  
B) синтез желчи;  
C) метаболизм холестерина;  
D) обезвреживание чужеродных веществ;  
E) синтез липопротеидов;  
F) фагоцитоз бактерий, поступающих из кишечника по воротной вене.
24. Для миелинизированного нервного волокна характерно:  
A) наличие шванновских клеток;  
B) более быстрая передача нервного импульса по сравнению с немиелинизированными нервными волокнами;

- C) более медленная передача нервного импульса по сравнению с немиелинизированными нервными волокнами;
- D) сальтаторный механизм передачи нервного импульса;
- E) участие в передаче сигналов соматической нервной системы;
- F) участие в передаче сигналов вегетативной нервной системы.

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

**25. Парасимпатическая иннервация приводит в сокращение:**

- A) трапецевидную мышцу;
- B) гладкую мускулатуру мелких бронхов;
- C) ресничную (цилиарную) мышцу;
- D) дилататор зрачка;
- E) пилорический сфинктер;
- F) наружный сфинктер мочеиспускательного канала.

**26. Что из перечисленного ниже объединяет паращитовидные и щитовидную железы?**

- A) не содержат выводных протоков;
- B) не регулируются тропными гормонами;
- C) продуцируют катехоламины;
- D) содержат богатую сеть из фенестрированных капилляров;
- E) участвуют в регуляции уровня кальция в плазме крови;
- F) венозный отток происходит в плечеголовной ствол.

**27. Некоторые белки/пептиды в организме человека синтезируются преимущественно или исключительно определенными специализированными клетками. В приведенном ниже списке выберите верные пары «белок/пептид – синтезирующие его клетки»:**

- A) инсулин – ацинарные клетки поджелудочной железы;
- B) мозговой натрийуретический пептид – нейросекреторные клетки гипоталамуса;
- C) рецепторы к тиреолиберину – тироциты;
- D) тропонин С – гладкие миоциты;
- E) протромбин – гепатоциты;
- F) эритропоэтин – проэритробласт.

**28. Как известно, одним из характерных свойств эпителиев является полярность клеток, которая может выражаться не только в морфологических отличиях апикальной и базолатеральной частей эпителиоцитов, но и в неравном распределении белков на мембране. Одни трансмембранные белки сосредоточены на апикальной мембране, в то время как другие – на базолатеральной. Среди перечисленных ниже белков выберите те из них, которые располагаются на апикальной мембране указанных в скобках эпителиоцитов:**

- A) рецепторы к вазопрессину (эпителий собирательных трубочек нефронов);
- B) минералокортикоидный рецептор (эпителий дистальных канальцев нефронов);
- C) лактаза (энтероциты тонкой кишки);
- D) Na<sup>+</sup>/глюкозный симпортер (эпителий проксимальных канальцев нефронов);
- E) Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-АТФаза (энтероциты тонкой кишки);
- F) H<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-АТФаза (париетальные клетки эпителия желудка).

**29. Основная функция митрального клапана – предотвращение обратного тока крови из левого желудочка в левое предсердие. Выгибание створок клапана в полость предсердия предотвращается благодаря натяжению сухожильных хорд, отходящих от сосочковых мышц и крепящихся к створкам. При остром инфаркте миокарда в зону поражения могут вовлекаться сосочковые (папиллярные) мышцы с их последующим разрывом, при этом может развиваться тяжелая острая недостаточность митрального клапана.**

**Какие из перечисленных ниже показателей вероятнее всего будут увеличены при развитии этого осложнения инфаркта миокарда?**

- A) давление в левом предсердии;

- В) среднее давление в легочной артерии;
- С) конечно-диастолический объем левого желудочка;
- Д) фракция выброса левого желудочка;
- Е) пульсовое давление;
- Ф) преднагрузка левого желудочка.

**30. Примерами метаботропных рецепторов являются:**

- А) альфа-адренорецепторы;
- В) никотиновые холинорецепторы;
- С) NMDA-рецепторы;
- Д) опиоидные рецепторы;
- Е) глициновые рецепторы;
- Ф) гистаминовые рецепторы.

**Предмет: БИОХИМИЯ (Пупов Д.В.)**

**31. Какие из суждений ниже относительно строения и свойств амилопектина (компонент крахмала) и гликогена являются верными или неверными?**

- А) амилопектин и гликоген являются разветвленными полисахаридами (основные связи альфа1 → 4, в местах ветвления альфа1 → 6);
- В) амилопектин состоит из чередующихся остатков глюкозы и фруктозы, а гликоген только из остатков глюкозы;
- С) амилопектин и гликоген в клетках синтезируются из моносахаридов в цитоплазме;
- Д) амилопектин и гликоген, в отличие от амилозы не способны взаимодействовать с ионами йода, так как не имеют в своей молекулярной структуре спирально закрученных участков;
- Е) амилопектин и гликоген состоят из остатков глюкозы и относятся к гомополисахаридам;
- Ф) частота ветвлений амилопектина ниже (примерно каждые 20-25 остатков), чем гликогена (примерно каждые 10-15 остатков).

**32. Какие из приведенных ниже описаний широко распространённых белков являются верными или неверными?**

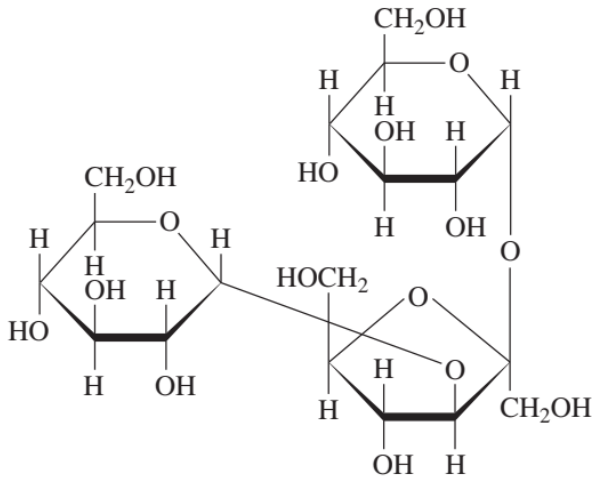
- А) амилаза – фермент, отвечающий за гидролиз крахмала;
- В) коллаген – основной белок хрящей, сухожилий и хрусталика глаза;
- С) казеин – основной белок молока;
- Д) спидроин – основной белок паутины, по структуре схож с белками шелка;
- Е) цитокератин – белок цитоскелета, встречающийся только в клетках млекопитающих;
- Ф) бромелаин – фермент из ананаса, способный расщеплять белки.

**33. Атомы углерода, азота и фосфора одновременно входят в состав:**

- А) фосфолипидов;
- В) сфинголипидов;
- С) триацилглицеридов;
- Д) восков;
- Е) терпенов и изопреноидов;
- Ф) стероидов.

**34. Мелицитоза – углевод, который вырабатывается многими насекомыми, в том числе тлями, а также встречается в составе многих нектаров и соков растений. Структурная формула мелицитозы приведена ниже:**

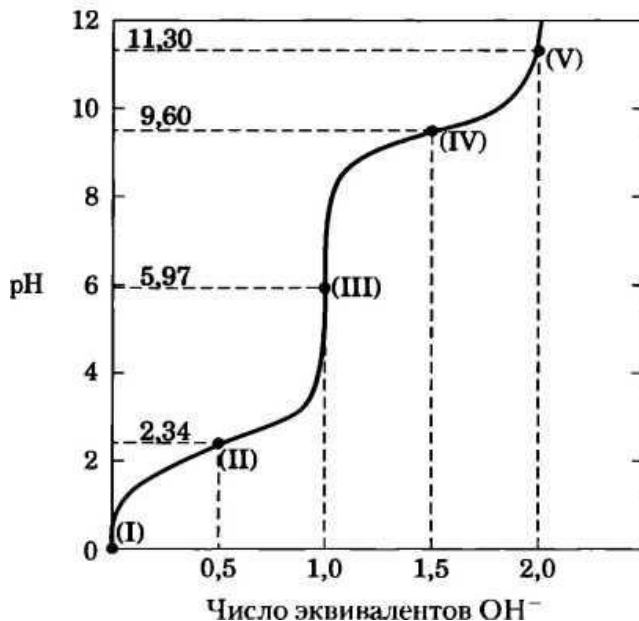




Рассмотрите формулу внимательно и на для каждого суждения относительно структуры мелицитозы отметьте, является оно верным или неверным:

- A) мелицитоза относится к сложным дисахаридам;
- B) мелицитоза относится к трисахаридам;
- C) мелицитоза является редуцирующим (восстанавливающим) углеводом;
- D) мелицитоза является нередуцирующим (невосстанавливающим) углеводом;
- E) в состав мелицитозы входят две молекулы глюкозы и одна молекула фруктозы;
- F) гликозидные связи в молекуле мелицитозы – это альфа1 → 3 и бета2 → альфа1.

35. На графике ниже приведена кривая титрования некой аминокислоты:



Рассмотрите кривую титрования и на основании общих соображений укажите какие из приведенных суждений являются верными или неверными:

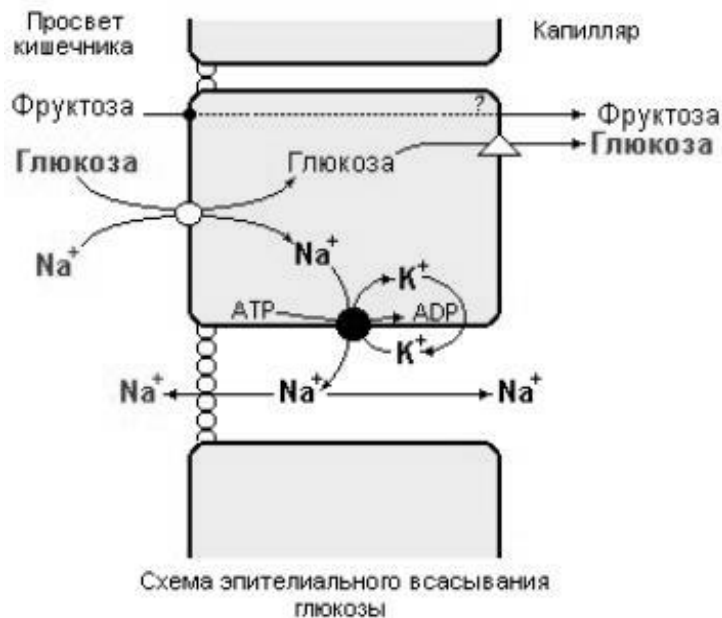
- A) области максимальной буферной емкости находятся вокруг точек II и IV;
- B) наибольший скачек pH при титровании происходит в точке IV;
- C) эта аминокислота имеет две кислотно-основные группы, вступающие в реакцию при титровании;
- D) эта аминокислота имеет три кислотно-основные группы, вступающие в реакцию при титровании;
- E) изоэлектрическая точка (когда аминокислота имеет суммарный заряд 0) расположена в точке III;
- F) в точке II происходит титрование по аминогруппе, а в точке IV – по карбоксильной группе.

36. Какие из приведенных суждений, относительно различных транспортных форм липидов (липопротеинов) в организме человека являются верными или неверными?

- А) хиломикроны переносят триацилглицерины из кишечника в печень, мышцы и жировую ткань;
- В) липопротеины высокой плотности (HDL) переносят холестерин в ткани, где он может использоваться для синтеза клеточных мембран и стероидных гормонов;
- С) липопротеины очень низкой плотности (VLDL) переносят триацилглицерины, синтезированные в печени, в жировые ткани для хранения;
- Д) хиломикроны называют также «хорошим холестерином»;
- Е) липопротеины высокой плотности (HDL) переносят холестерин из тканей в печень, где он может преобразовываться в соли желчных кислот, которые выводятся из организма;
- Ф) если количество липопротеинов низкой плотности (LDL) превышает количество холестерина, необходимого тканям, то LDL откладываются в артериях в виде бляшек, что может ограничивать кровоток и увеличивать риск развития сердечных заболеваний.

**Предмет: МОЛБИОЛОГИЯ КЛЕТКИ - ЦИТОЛОГИЯ (Бизяев Н.С.)**

**37. На рисунке представлена схема транспорта глюкозы из просвета кишечника (слева) в капилляры (справа), осуществляемого клетками эпителия кишечника. Выберите верные ответы:**



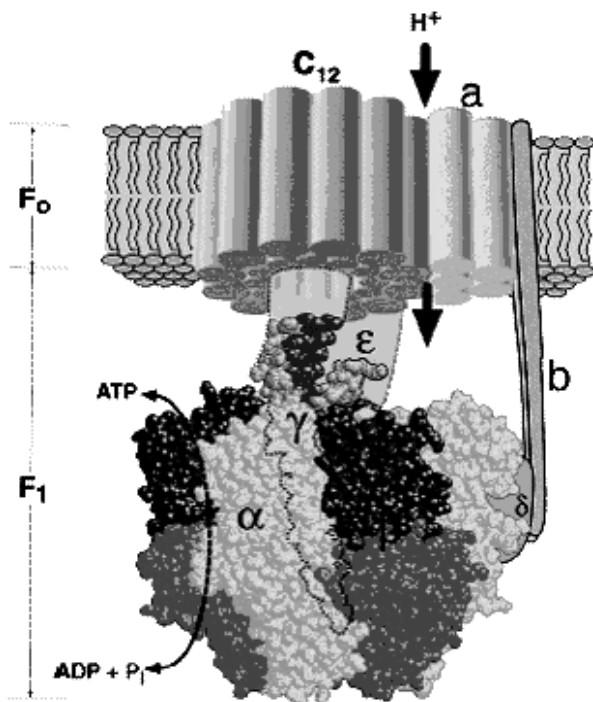
- А) для транспорта глюкозы из просвета кишечника в капилляры нужно затратить энергию;
- В) Na,K АТФаза (на схеме обозначена черным кружком) в этом процессе перемещает ионы против их градиента концентраций;
- С) глюкоза проникает в эпителиальную клетку из просвета кишечника пассивно;
- Д) клеточная мембрана в отсутствие белков плохо проницаема для глюкозы;
- Е) для транспортировки фруктозы внутрь клеток эпителия она должна быть предварительно изомеризована в глюкозу;
- Ф) если искусственно сильно понизить концентрацию  $\text{Na}^+$  и АТФ внутри клетки, а межклеточное пространство полностью лишить  $\text{K}^+$ , то можно ожидать, что Na,K АТФаза начнет синтезировать АТФ.

**38. Гидрофобные участки белков:**

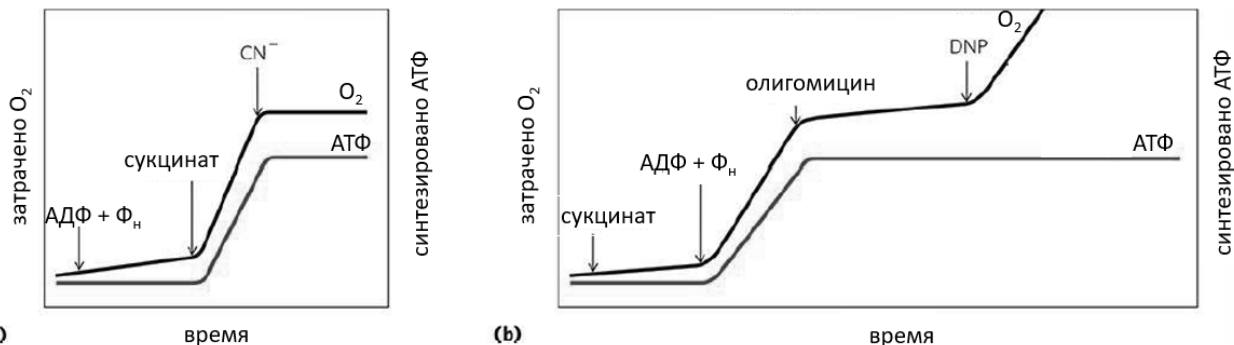
- А) избегают контакта с водной средой;
- В) при сворачивании белка, который будет функционировать в цитоплазме, обращены внутрь белковой глобулы и не выставлены на поверхность белка;
- С) контактируют с внутренним пространством билипидного слоя мембраны, образованным хвостами жирных кислот;
- Д) могут быть образованы преимущественно остатками глутаминовой и аспарагионовой кислот;

- Е) при неправильном сворачивании с ними часто взаимодействуют шапероны – белки, помогающие белку правильно свернуться;
- Ф) за счет взаимодействия гидрофобных участков разных белков может происходить их агрегация.

39. Известно, что F<sub>1</sub> фрагмент АТФ-синтазы направлен в сторону матрикса (внутреннего пространства) митохондрии. Выберите верные утверждения о митохондриях:

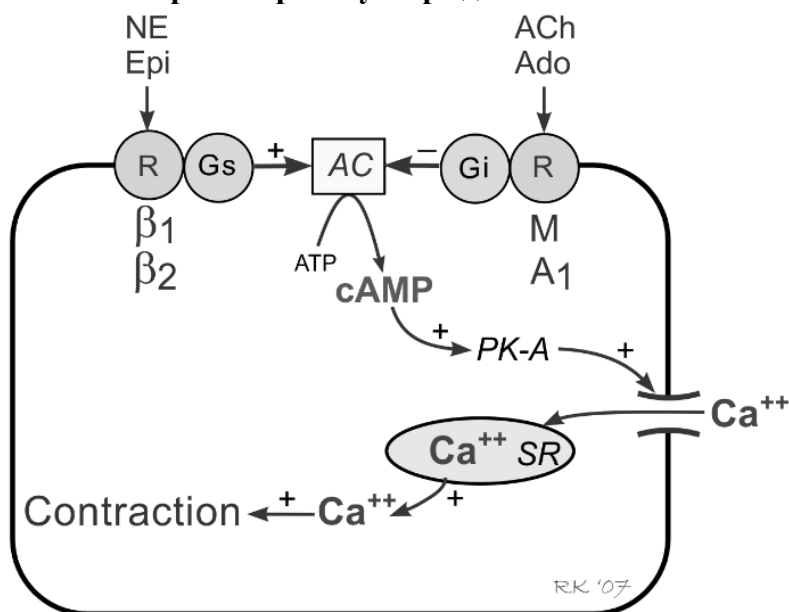


- А) внутренняя мембрана митохондрий, если из неё удалить все белки, останется высокопроницаемой для протонов;
  - В) при физиологических условиях в матриксе концентрация протонов заметно выше, чем в межмембранном пространстве;
  - С) протонный градиент между мембранами образуется в результате закисления цитозоля при синтезе молочной кислоты в процессе брожения;
  - Д) в отличие от хлоропластов, не имеют собственной электрон-транспортной цепи;
  - Е) АТФ-синтаза пересекает как внешнюю, так и внутреннюю мембраны митохондрий;
  - Ф) за счет пропускания протонов вне АТФ-синтазы можно генерировать тепло.
40. Для необратимой биохимической реакции характерно следующее:
- А) существенная часть свободной энергии в процессе реакции конвертируется в форму, недоступную для совершения полезной работы;
  - В) необратимость достигается за счет увеличения скорости прямой реакции относительно обратной с помощью фермента;
  - С) её субстраты и продукты находятся в равновесии;
  - Д) встречается только в анаболических путях, но не в катаболических;
  - Е) можно ожидать, что такая реакция вероятнее подвержена регуляции со стороны клетки;
  - Ф) для получения части субстратов такой реакции из части её продуктов клетка обычно задействует обходные пути из других реакций, а не генерирует условия для обращения искомой необратимой реакции.
41. Генри Ларди изучал, как различные антибиотики влияют на функционирование электрон-транспортных цепей и АТФ-синтазы митохондрий. В том числе он изучал олигомицин – ингибитор АТФ-синтазы. Препараты митохондрий он ресуспендировал в реакционном буфере, не содержащем нуклеотиды, фосфорной кислоты и доноров электронов. Затем он добавлял к ним различные компоненты и измерял уровни поглощения O<sub>2</sub> и синтеза АТФ в смеси. На рисунке показано 2 отдельных эксперимента, стрелками указан момент добавления вещества. Исходя из этих данных и общих соображений, выберите верные утверждения:



- A) если в эксперименте (а) не добавить АДФ и Ф<sub>н</sub>, то вид графиков не изменится;  
 B) синтез митохондрией АТФ в условиях данного эксперимента всегда сопряжен с потреблением кислорода;  
 C) сукцинат (анион янтарной кислоты) является донором электронов для электрон-транспортной цепи митохондрий;  
 D) в данном эксперименте конечным донором электронов всё равно является НАДН, который не требует добавления, т.к. присутствует в митохондриях в связанном виде;  
 E) DNP не блокирует работу электрон-транспортной цепи митохондрий;  
 F) DNP стимулирует генерацию митохондрией тепла.

42. На рисунке изображена схема сигнального пути в кардиомиоците, влияющем на его сокращение (contraction). R – рецептор ( $\beta_1$ ,  $\beta_2$ , M, A<sub>1</sub>), G<sub>s</sub>, G<sub>i</sub> – G-белки, AC – аденилатциклаза, РК-А – протеинкиназа А, SR – саркоплазматический ретикулум, NE – норадреналин, Epi – адреналин, Ach – ацетилхолин, Ado – аденозин. Знак «+» обозначает стимуляцию, знак «-» - ингибирование. На основании схемы и общих знаний выберите верные утверждения:



- A) воздействие норадреналина или адреналина приводит в итоге к сокращению кардиомиоцита;  
 B) G<sub>i</sub> белок, в отличие от G<sub>s</sub>, стимулирует дециклизацию цАМФ до АТФ аденилатциклазой;  
 C) для функционирования данного пути помимо АТФ необходим и ГТФ;  
 D) в итоге концентрация Ca<sup>2+</sup> в цитозоле повышается лишь за счет входа пула ионов извне клетки;  
 E) аденилатциклаза циклизует лишь одну молекулу АТФ до цАМФ;  
 F) протеинкиназа А фосфорилирует кальциевый канал для его активации.

**43. Юный натуралист Вася со своими одноклассниками проходил лабораторный практикум по генетике. Для исследования ребята получили две линии мух. Линия №1 была дикого типа. Линия №2 называлась black body, мушки имели черное тело, лапки и жилки на крыльях. Ребятам предстояло установить характер наследования черного цвета мушек. Вася скрестил мух из линии 1 и 2 и получил двух потомков с фенотипом дикого типа. По счастливой случайности они оказались разного пола. Вася не стал дожидаться вылета из куколок остальных потомков и скрестил полученных мушек между собой. Первые две мушки от второго скрещивания так же оказались разного пола и имели фенотип дикого типа. Подумав, что ему очень повезло, Вася решил поставить третье скрещивание, хотя этого не требовалось. Первые три потомка в третьем скрещивании так же имели фенотип дикого типа, но на этот раз все они оказались самцами. Вася проанализировал свои данные и сделал вывод, что черный цвет является результатом ненадлежащего ухода за мушками, а поскольку сам Вася отлично заботился о мушках никаких дефектов у них проявиться не могло. Вася первым в классе сдал отчет о работе и с недоумением смотрел на своих одноклассников, которые ждали вылета всех потомков и тщательно их подсчитывали. На защите работы оказалось, что у Васиных одноклассников во втором скрещивании появились потомки черного цвета. Когда ребята суммировали все полученные в классе результаты выяснилось, что потомки черного цвета с равной вероятностью могут быть самцами и самками и их  $\frac{1}{4}$  часть от общего числа полученных потомков. Какие выводы можно сделать из эксперимента юных натуралистов и почему Вася сделал ошибочный вывод:**

- A) черный цвет дрозофил определяется генетически, а не является следствием действия окружающей среды;
- B) черный цвет связан с действием двух или большего числа генов, поэтому Вася сделал ошибочный вывод;
- C) ген черного цвета не сцеплен с полом;
- D) Вася использовал для анализа слишком маленькую выборку, что привело к ошибочным выводам;
- E) мухи линии black body являются доминантными гомозиготами по гену черной окраски;
- F) в третьем скрещивании, которое поставил Вася, по крайней мере один из родителей мог оказаться полной гомозиготой.

**44. В 1910 году Томас Морган с коллегами обнаружили единственного белоглазого самца в дикой популяции дрозофил. Они скрестили этого самца с самками дикого типа и получили следующие результаты. В первом поколении (F1) было 1237 красноглазых самцов и самок и 3 белоглазых самца. Во втором поколении (F2) от скрещивания красноглазых особей из F1 было получено 2459 красноглазых самок, 1011 красноглазых самцов и 782 белоглазых самца. Верно, что:**

- A) появление белоглазого самца является следствием экспериментов Моргана над дикой популяцией мушек;
- B) все самки дикого типа, которых Морган использовал для скрещивания с белоглазым самцом имели одинаковый генотип;
- C) самки никогда не могут быть белоглазыми, поэтому в экспериментах Моргана белоглазыми были только самцы;
- D) расщепление, полученное Морганом в F2, соответствует второму закону Менделя (1:2:1);
- E) все потомки белоглазых самцов (и самцы и самки) обязательно несут в генотипе аллель белой окраски глаз;
- F) из проведенных Морганом экспериментов можно сделать предположение, что ген белого цвета глаз сцеплен с полом.

**45. Юные натуралисты на лабораторном практикуме по генетике перепутали три пробирки, в которых жили плодовые мушки дрозофилы. Во всех трех пробирках мушки имели фенотип дикого типа и ничем друг от друга не отличались. Ребята знали, что в одной из пробирок живут мушки гетерозиготные по гену черной окраски тела**

**ebony (e), во второй мухи гетерозиготные сразу по двум генам ebony (e) и гену коричневой окраски глаз brown eyes (br), а в третьей мушки из чистой линии дикого типа. Юные натуралисты предложили несколько способов определения генотипа мух в трех пробирках. Какие из этих способов действительно помогут безошибочно определить генотип мушек во всех трех пробирках:**

- A) скрестить мушек из каждой пробирки с рецессивными гомозиготами по генам e и br;
- B) скрестить мушек из каждой пробирки между собой;
- C) скрестить мушек из одной пробирки с мушками из двух других;
- D) скрестить мушек из двух пробирок между собой, а их потомков скрестить с мушками из третьей пробирки;
- E) скрестить мушек из каждой пробирки с линией мушек рецессивных гомозигот по гену e и доминантных гомозигот по гену br;
- F) скрестить мушек из каждой пробирки с линией мушек рецессивных гомозигот по гену br и доминантных гомозигот по гену e.

**46. От скрещивания двух линий мушек дрозофил, одна из которых имела коричневые глаза, а вторая ярко-красные все потомки F1 имели красные глаза (фенотип дикого типа). Во втором скрещивании было получено следующее расщепление - 9 частей потомков имели красные глаза, 3 части ярко-красные, 3 части коричневые и 1 часть белые. Верно, что:**

- A) за формирование цвета глаз у дрозофил отвечает один ген, имеющий несколько аллелей;
- B) аллель определяющий коричневую окраску глаз неполно доминирует над аллелем ярко-красной окраски;
- C) у мушек с коричневым цветом глаз отсутствует ген, определяющий ярко-красный цвет глаз;
- D) белоглазые мушки не могут давать потомков с окрашенными глазами;
- E) красноглазые мушки могут иметь разные генотипы;
- F) все описанные в задаче варианты цвета глаз у дрозофилы возникли в результате двух независимых мутаций.

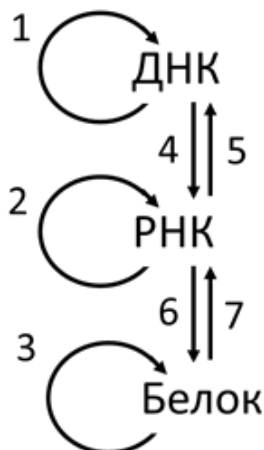
**47. От скрещивания дрозофилы имеющей редкие щетинки с мушкой, имеющей черное тело половина потомков имели редкие щетинки, а половина нормальные (фенотип дикого типа). Цвет тела всех потомков был обычный (дикого типа). От скрещивания потомков F1 имеющих редкие щетинки между собой было получено следующее расщепление: 6 частей потомков с редкими щетинками и нормальным цветом тела, 3 части потомков имели фенотип дикого типа до обоим признакам, 2 части потомков имели редкие щетинки и черное тело и 1 часть нормальные щетинки и темное тело. Верно, что:**

- A) гены, кодирующие цвет тела и количество щетинок, наследуются независимо;
- B) признак «редкие щетинки» кодируется рецессивным аллелем;
- C) признак «черное тело» кодируется рецессивным аллелем;
- D) расщепление в первом и втором поколениях не соответствует менделевскому потому, что между генами редких щетинок и темного тела происходит кроссинговер;
- E) расщепление в первом и втором поколениях не соответствует менделевскому потому, что один из аллелей влияет на жизнеспособность гамет;
- F) расщепление в первом и втором поколениях не соответствует менделевскому потому, что один из аллелей нарушает развитие эмбрионов, что приводит к гибели на личиночных стадиях.

**48. В гаплоидном наборе плодовой мушки дрозофилы 4 хромосомы. Гетерогаметный пол мужской. Верно, что:**

- A) в клетке кишечника содержится 8 хромосом;
- B) сперматозоиды и яйцеклетки могут содержать как X, так и Y хромосому;
- C) в ядре соматической клетки в начале интерфазы содержится 8 молекул ДНК;
- D) в ядре соматической клетки в конце интерфазы содержится 16 хромосом;
- E) после первого деления мейоза клетки содержат 8 хромосом;
- F) после второго деления мейоза клетки содержат 4 молекулы ДНК.

49. На рисунке показана схема матричных синтезов в живых системах - центральная догма молекулярной биологии. Однако, как вы можете заметить, на схеме содержится ряд ошибок.



Какие процессы, изображенные на схеме, не соответствуют современным представлениям?

- A) 1;
- B) 2;
- C) 3;
- D) 4;
- E) 5;
- F) 7.

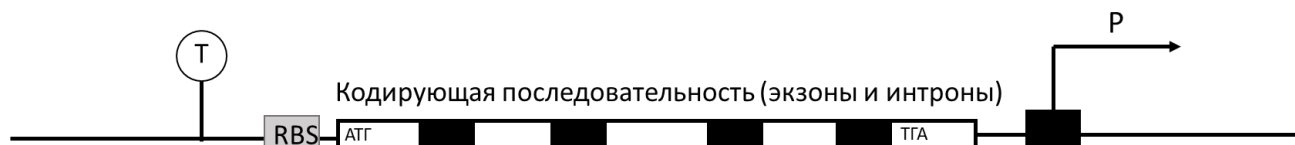
50. Какие компоненты необходимы для протекания процесса трансляции?

- A) тРНК, заряженные аминокислотами;
- B) малая субчастица рибосомы;
- C) большая субчастица рибосомы;
- D) мРНК;
- E) ДНК-полимераза;
- F) РНК-полимераза.

51. Какие из перечисленных последовательностей можно обнаружить в геноме кишечной палочки?

- A) гены;
- B) опероны;
- C) промоторы;
- D) терминаторы;
- E) теломеры;
- F) энхансеры.

52. Незадачливый ученый хотел синтезировать определенный белок человека в бактерии *E.coli*. Для этого он с помощью техник генной инженерии собрал генетическую конструкцию (см. рисунок-схему) и ввел ее в клетки бактерий.



Какие ошибки допустил «ученый»? Обозначения: Т – терминатор, Р – промотор, RBS – участок посадки рибосомы, АТГ – старт-кодон, ТГА – стоп-кодон.

- A) поскольку в клетках *E.coli* нет сплайсинга, они не смогут вырезать интроны и синтезировать белок правильно;
- B) промотор должен находиться слева от кодирующей последовательности;
- C) в этой конструкции не должно быть сайта посадки рибосомы;

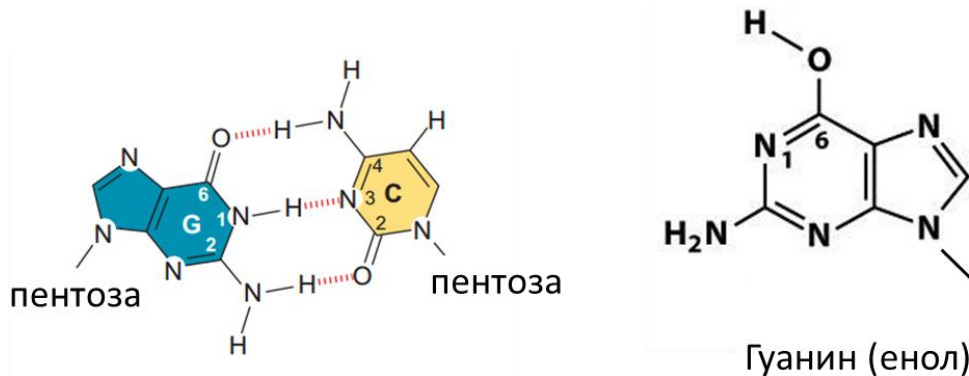


- D) терминатор должен находиться справа от кодирующей последовательности;
- E) в данной генетической конструкции должны быть теломеры;
- F) в данной генетической конструкции должны быть центромеры.

**53. Выберите верные пару «белок» - «его функция»:**

- A) ДНК-полимераза – синтез ДНК;
- B) обратная транскриптаза – синтез ДНК;
- C) хеликаза – синтез праймера;
- D) теломераза – синтез фрагментов Оказаки;
- E) аминоксил-тРНК-синтетаза – синтез РНК;
- F) протеиназа – синтез белка.

**54. На рисунке показаны стандартные пары азотистых оснований ДНК, а также изомер гуанина – гуанин в енольной форме. Гуанин может спонтанно переходить в растворе из своей «нормальной» формы (кето) в енольную форму.**



Для приведенных ниже утверждений обозначьте, какие из них являются верными или неверными:

- A) гуанин (енол) образует комплементарную пару с цитозином;
- B) гуанин (енол) образует комплементарную пару с тиминном;
- C) гуанин (енол) образует комплементарную пару с аденином;
- D) гуанин (енол) образует комплементарную пару с гуанином;
- E) включение енольной формы гуанина в растущую цепочку ДНК может стать причиной мутации;
- F) гуанин (кето) и гуанин (енол) имеют разную молекулярную массу;

**Предмет: МИКРОБИОЛОГИЯ (Филимонова А.В.)**

**55. Компонентами наружной мембраны грамотрицательных бактерий являются:**

- A) фосфолипиды;
- B) муреин;
- C) липополисахариды;
- D) тейхоевые кислоты;
- E) хитин;
- F) белки-порины.

**56. Функции пилей на поверхности бактериальной клетки:**

- A) адгезия;
- B) перенос ДНК;

- С) образование биопленок;
- Д) активное движение клетки;
- Е) образование эндоспор;
- Ф) образование экзоспор.

**57. Цианобактерии могут размножаться с помощью:**

- А) экзоспор;
- В) бинарного деления;
- С) байоцитов;
- Д) цист;
- Е) гонидий;
- Ф) гормогоний.

**58. Фотосистема I пурпурных бактерий содержит:**

- А) хлорофилл а;
- В) каротиноиды;
- С) бактериохлорофилл а;
- Д) фикобилины;
- Е) бактериородопсин;
- Ф) бактериохлорофилл b.

**59. Субстратами для осуществления маслянокислого брожения бактериями семейства *Clostridiaceae* служат:**

- А) сахара;
- В) белки и аминокислоты;
- С) пурины и пиримидины;
- Д) целлюлоза;
- Е) пектин;
- Ф) крахмал.

**60. В цикле азота есть следующие процессы с участием прокариот:**

- А) азотфиксация;
- В) аммонификация;
- С) нитрификация;
- Д) денитрификация;
- Е) карбонатное дыхание;
- Ф) фумаратное дыхание.