

**ЗАДАНИЯ**  
**теоретического тура заключительного этапа XXIII Всероссийской**  
**олимпиады школьников по биологии. Белгород – 2007 г.**  
**10-11 классы**

*Дорогие ребята!*

*Поздравляем вас с участием в заключительном этапе Всероссийской олимпиады школьников по биологии! Олимпиада – важнейшее средство не только проверки уровня Вашей биологической подготовки, но и развития мышления, представлений о жизни и ее проявлениях.*

*Отвечая на вопросы и выполняя задания, – не спешите, так как ответы не всегда очевидны и требуют применения не только биологических знаний, но и общей эрудиции.*

*Успеха Вам в работе!*

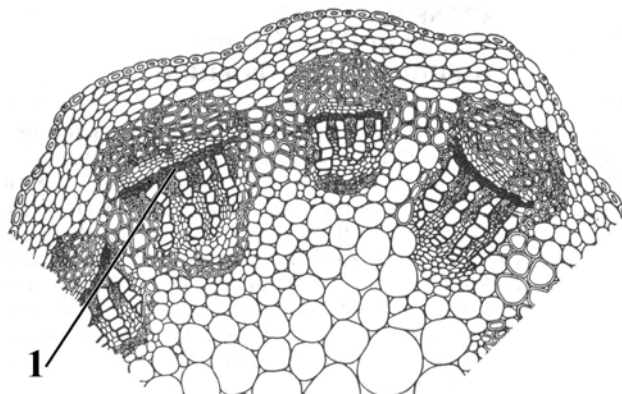
**Задание 1.** Задание включает 100 вопросов, к каждому из них предложено 4 варианта ответа. На каждый вопрос выберите только один ответ, который вы считаете наиболее полным и правильным. Индексы правильных ответов отметьте в матрице.

- 1. На рисунке изображен поперечный срез стебля клевера ползучего (*Trifolium repens*). В период роста ткань, обозначенная на рисунке цифрой 1:**

- а) исчезнет;
- б) изменит свое положение;
- в) останется в том же положении;
- г) преобразуется в покровную ткань.

- 2. При формировании нового органа (побега, корня) первой появляется образовательная ткань:**

- а) верхушечная;
- б) вставочная;
- в) боковая;
- г) раневая.



- 3. Органические вещества передвигаются по ксилеме:**

- а) осенью после листопада;
- б) только ночью;
- в) весной, в период распускания почек у листопадных растений;
- г) никогда.

- 4. У горчицы (сем. *Cruciferae*) с целью получения горчичного порошка используют:**

- а) побег;
- б) корни;
- в) семена;
- г) околоплодник.

- 5. Обычно начало первому феллогену стебля липы дает:**

- а) эпидерма;
- б) субэпидермальный слой;
- в) эндодерма;
- г) колленхима.

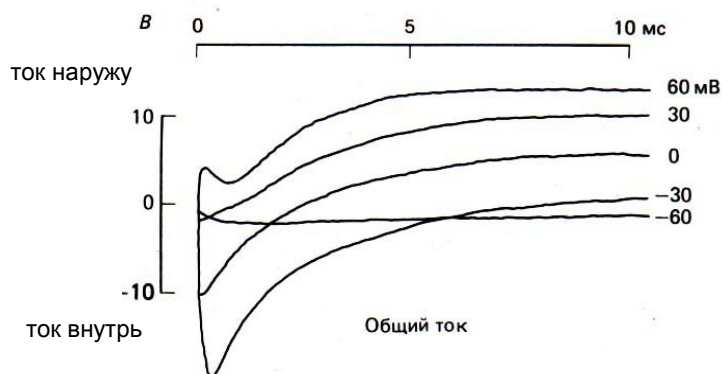
- 6. Ахламидные цветки у:**

- а) яблони;
- б) лилии;
- в) гороха;
- г) ясеня.

7. **Внутренний слой микроспорангия цветковых растений называют:**
  - а) эндотецием;
  - б) тапетумом;
  - в) фиброзным;
  - г) эндодермальным.
8. **На поверхности корневища лапчатки прямостоячей (сем. *Rosaceae*) расположена:**
  - а) ризодерма;
  - б) эпидерма;
  - в) перидерма;
  - г) эндодерма.
9. **Наличие у грибов мицелия с большой площадью поверхности является приспособление к:**
  - а) фотосинтезу;
  - б) усваиванию крупных частиц пищи;
  - в) паразитическому образу жизни;
  - г) питанию путем всасывания растворенных веществ.
10. **В зародышевом мешке цветковых растений в сторону халазы располагаются:**
  - а) крупная яйцеклетка и две синергиды;
  - б) три антиподы;
  - в) две синергиды;
  - г) яйцеклетка и одна синергида.
11. **Основным запасным веществом в клетках эндосперма семян хурмы (род *Diospyros*) является:**
  - а) гемицеллюлоза (полуклетчатка);
  - б) крахмал;
  - в) белок;
  - г) жир.
12. **Ветвление, характерное для семенных растений, может быть:**
  - а) только верхушечным;
  - б) только боковым;
  - в) или верхушечным или боковым;
  - г) ни одним из названных типов.
13. **Ароморфозом у кишечнополостных (тип *Coelenterata*) является возникновение:**
  - а) дифференцировки клеток;
  - б) двусторонней симметрии тела;
  - в) первичной полости тела;
  - г) узловой нервной системы.
14. **На голове у водного рачка дафнии (*Daphnia pulex*):**
  - а) имеется только один простой науплиальный глаз;
  - б) имеется пара сложных фасеточных глаз;
  - в) имеется один науплиальный и один фасеточный глаз;
  - г) глаза отсутствуют.
15. **У асцидии (*Ascidiae*, класс *Tunicata*) хорда и нервная трубка:**
  - а) имеются и у личинки и у взрослого животного;
  - б) отсутствуют у личинки, но имеются у взрослого животного;
  - в) имеются у личинки, но отсутствуют у взрослого животного;
  - г) отсутствуют на всех стадиях развития этого животного.
16. **Верная последовательность расположения отделов ноги насекомых:**
  - а) вертлуг, бедро, тазик, голень, лапка;

- б) тазик, вертлуг, бедро, голень, лапка;  
в) вертлуг, тазик, бедро, голень, лапка;  
г) тазик, бедро, вертлуг, голень, лапка.
- 17. У взрослых подкожных оводов (сем. *Hypodermatidae*) ротовой аппарат:**  
а) грызуще-сосущий;  
б) колюще-сосущий;  
в) лижущий;  
г) редуцирован.
- 18. Взрослый эхинококк (*Echinococcus granulosus*) живет в кишечнике:**  
а) собаки;  
б) коровы;  
в) овцы;  
г) человека.
- 19. Нервная система у кольчатых червей:**  
а) диффузная;  
б) цепочечная;  
в) лестничная;  
г) узловая.
- 20. Личинка у двустворчатых моллюсков называется:**  
а) науплиус;  
б) трохофора;  
в) глохидий;  
г) церкарий.
- 21. Первичная полость тела имеется у:**  
а) кишечнотелостных;  
б) круглых червей;  
в) плоских червей;  
г) кольчатых червей.
- 22. Конечным продуктом обмена, выводимым из организма у птиц является:**  
а) мочевины;  
б) мочевины кислоты;  
в) аммиак;  
г) креатин.
- 23. Есть млечные железы, но нет сосков у млекопитающих:**  
а) яйцекладущих;  
б) сумчатых;  
в) плацентарных;  
г) у всех есть млечные железы с сосками.
- 24. Какой из отделов головного мозга млекопитающих является видоизмененным «теменным глазом»:**  
а) гипофиз;  
б) эпифиз;  
в) мозжечок;  
г) гипоталамус.
- 25. Хвостовой плавник у двоякодышащих рыб:**  
а) протоцеркальный;  
б) гомоцеркальный;  
в) гетероцеркальный;  
г) дифицеркальный.

26. К отряду Клювоголовые (*Rhynoccephalia*) относится:  
 а) морской попугай;  
 б) гаттерия;  
 в) фламинго;  
 г) утконос.
27. Среди птиц отряда Голубеобразных (*Columbiformes*) оседлым видом является:  
 а) вяхирь;  
 б) клинтух;  
 в) сизый голубь;  
 г) обыкновенная горлица.
28. Слуховая косточка (гомологичная стремечку у млекопитающих) впервые встречается у:  
 а) рыб;  
 б) амфибий;  
 в) рептилий;  
 г) птиц.
29. Император Рима Максимилиан имел рост 2,5 м, что, по мнению его современников, служило доказательством божественности его происхождения. В наше же время, мы можем предположить, что у него была гиперфункция:  
 а) задней доли гипофиза;  
 б) передней доли гипофиза;  
 в) гипоталамуса;  
 г) щитовидной железы.
30. Атриовентрикулярный узел (узел Ашоффа-Товара) задает ритм сокращения сердца человека с частотой:  
 а) 60-80 уд/мин;  
 б) 40-50 уд/мин;  
 в) 30-40 уд/мин;  
 г) 20-30 уд/мин.
31. Интрафузальные мышечные волокна – это:  
 а) волокна, осуществляющие саккадические движения глаз;  
 б) мышцы, выстилающие стенки сосудов и полых органов;  
 в) рецепторы растяжения;  
 г) мышцы кольцевой мускулатуры кишечника.
32. На представленном ниже графике изображена зависимость величины и направленности тока иона в зависимости от мембранного потенциала (в данном опыте все другие токи заблокированы). Какой это ион?  
 а)  $K^+$ ;  
 б)  $Na^+$ ;  
 в)  $Ca^{2+}$ ;  
 г)  $Cl^-$ .
33. Нейроны колонок затылочной и лобной долей коры больших полушарий синаптируют между собой волокнами:  
 а) 2-3 слоев;  
 б) 4-5 слоев;



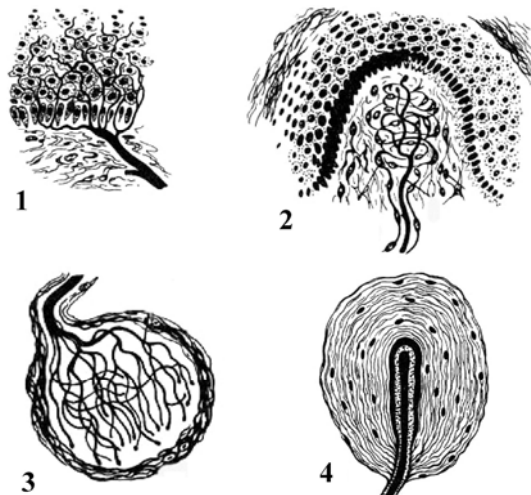
- в) 1 слоя;
- г) не имеют прямых связей.

34. **Не регулируется тропным гормоном активность эндокринных клеток:**

- а) пучковой зоны коры надпочечников;
- б) фолликулов щитовидной железы;
- в) клубочковой зоны коры надпочечников;
- г) околощитовидной железы.

35. **На рисунке схематически изображены чувствительные нервные окончания человека. Из них в восприятии холода участвует:**

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.



36. **Интегративным центром терморегуляции организма млекопитающего является:**

- а) таламус;
- б) гипоталамус;
- в) гипофиз;
- г) эпифиз.

37. **Слюнные железы, постоянно вырабатывающие секрет:**

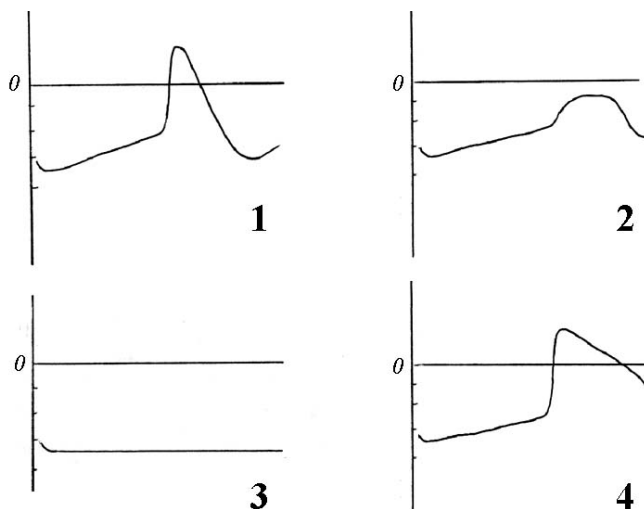
- а) околоушные и подчелюстные;
- б) подчелюстные и подъязычные;
- в) подъязычные и мелкие;
- г) мелкие и околоушные.

38. **Из перечисленных ниже витаминов, важную роль в формировании коллагеновых волокон и предотвращении цинги играет:**

- а) тиамин;
- б) токоферол;
- в) пиридоксин;
- г) аскорбиновая кислота.

39. **На рисунке под номером 1 изображен типичный потенциал действия (мВ), зарегистрированный от SA-узла (пейсмейкера) сердца. Вид потенциала действия этого узла после обработки тетродотоксином, блокирующим быстрые Na-каналы, изображен под номером:**

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.



40. **На плазматической мембране клетки человека имеются рецепторы для:**

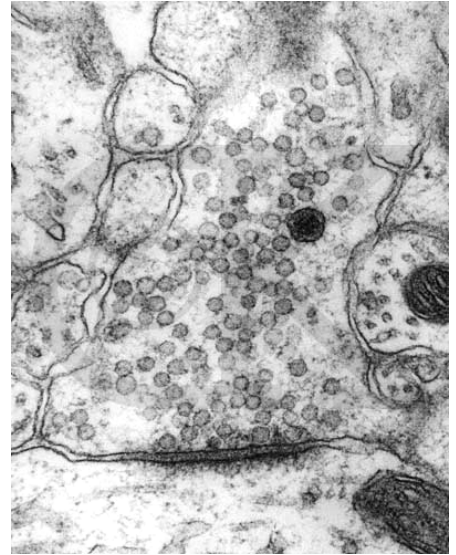
- а) АТФ;
- б) тироксина;
- в) половых гормонов;
- г) гормонов коры надпочечников.

41. **В состав высокогорных экосистем могут входить:**  
 а) серна, улар, скальная ящерица; прометеева полевка;  
 б) оляпка, сибирский козерог, клушица, серый варан;  
 в) снежный барс, кеклик, мохноногий тушканчик, белоголовый сип;  
 г) краснокрылый стенолаз, желтопузик, як, черный гриф.
42. **Розовая чайка (*Rhodostethia rosea*), гнездящаяся на арктических побережьях Якутии, улетает на зимовку:**  
 а) в Индию и Африку;  
 б) на Средиземное море;  
 в) к берегам Антарктиды;  
 г) на незамерзающие полыни в высоких широтах Северного ледовитого океана.
43. **Типичным примером комменсализма можно считать:**  
 а) сожительство клубеньковых бактерий и бобовых растений;  
 б) взаимоотношение льва и растительноядных копытных;  
 в) использование непаразитическими формами насекомых нор грызунов в качестве убежищ;  
 г) отношения рака-отшельника и актинии.
44. **В основе самого распространённого типа связей между особями разных видов лежат отношения, связанные с:**  
 а) защитой потомства;  
 б) расселением;  
 в) потреблением пищи;  
 г) территорией.
45. **У тираннозавра (*Tyrannosaurus rex*), самого крупного наземного хищника Мезозойской эры, передние конечности были непропорционально маленькими и имели всего по два недоразвитых пальца (см. рисунок). Это является результатом:**  
 а) идиоадаптации;  
 б) дегенерации;  
 в) конвергенции;  
 г) специализации.
46. **Из Абиссинского центра происхождения культурных растений (по Н.И.Вавилову) происходит:**  
 а) мягкая пшеница;  
 б) сорго;  
 в) рис;  
 г) кукуруза.
47. **В состав плазматической мембраны клетки животных не входят следующие липиды:**  
 а) холестерин;  
 б) кардиолипин;  
 в) сфингомиелин;  
 г) фосфатидилэтаноламин.
48. **В овогенезе отсутствует фаза:**  
 а) размножения;  
 б) роста;  
 в) созревания;  
 г) дробления.





49. На представленной микрофотографии можно увидеть:
- а) десмосомы;
  - б) щелевой контакт;
  - в) щеточную каемку;
  - г) химический синапс. Полимерами являются:
- а) целлюлоза, сахароза, крахмал;
  - б) инулин, гликоген, холестерин;
  - в) крахмал, инулин, целлюлоза;
  - г) кератин, лецитин, гликоген.
51. Замена двух аминокислот, в составе одного из перечисленных гормонов, приводит к превращению его в другой гормон. Это гормон:
- а) лептин;
  - б) глюкагон;
  - в) тироксин;
  - г) окситоцин.
52. Антигены, определяющие группу крови у людей, являются составной частью:
- а) гликолипидов;
  - б) гликопротеидов;
  - в) белков;
  - г) полисахаридов.
53. В единую мембранную систему клетки входят:
- а) митохондрии, эндоплазматическая сеть, лизосомы;
  - б) митохондрии, хлоропласты, хромопласты;
  - в) эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы;
  - г) цитоплазматическая мембрана, эндоплазматическая сеть, лизосомы.
54. При повышении внутриклеточного уровня инозитолтрифосфата ионы  $\text{Ca}^{2+}$  высвобождаются из:
- а) лизосомы;
  - б) митохондрии;
  - в) ядра;
  - г) эндоплазматического ретикулума.
55. Определенная органелла эукариотической клетки имеет сферическую или овальную форму диаметром от 0,1 до 1,5  $\mu\text{m}$  и образована мембраной. Она принимает участие в различных метаболических процессах, включая окисление  $\text{H}_2\text{O}_2$ , и метаболизм липидов. Этой органеллой наиболее вероятно является:
- а) митохондрия;
  - б) пероксисома;
  - в) лизосома;
  - г) рибосома.
56. В клетке печени человека находится:
- а) 23 молекулы ДНК;
  - б) 46 молекул ДНК;
  - в) 92 молекулы ДНК;
  - г) свыше 1000 молекул ДНК.
57. Рибосомы эукариот и прокариот не отличаются друг от друга по:
- а) осуществляемым химическим реакциям;
  - б) числу молекул РНК;
  - в) числу молекул белков;
  - г) размерам субъединиц.



58. Пять свежих плотных биологических образцов массой по 100 г исследовались на процентное содержание воды и органических веществ. Каждый из образцов был высушен при температуре 100°C в течение одной недели, взвешен, а затем прокалён при 350°C до постоянной массы. Результаты представлены в таблице:

№ образца	Масса после высушивания, г	Масса после прокаливания, г
1	75	69
2	70	67
3	65	53
4	63	54
5	58	51

Содержание воды (в %) в образце с наименьшим содержанием органических веществ:

- а) 25%;
  - б) 30%;
  - в) 37%;
  - г) 42%.
59. Маркерными ферментами называются:
- а) ферменты, активность которых в клетке изменяется под действием гормонов;
  - б) регуляторные ферменты, функционирующие в местах пересечения метаболических путей в клетках;
  - в) аллостерические ферменты, играющие ключевую роль в энергетическом обмене;
  - г) ферменты, специфические для определенного типа клеточных органоидов.
60. Добавление колхицина к культуре активно делящихся эукариотических клеток, имеющих жгутик, ингибирует все нижеперечисленные процессы, кроме:
- а) рост жгутика;
  - б) движение жгутика;
  - в) формирование митотического веретена;
  - г) формирование микротрубочек цитоскелета.
61. «Растением короткого дня» называют растение, которое цветет:
- а) зимой;
  - б) если длительность дня короче 12 часов;
  - в) только в области экватора;
  - г) когда ночь длиннее его собственной критической продолжительности ночи.
62. В растениях фитохромы не могут регулировать процесс:
- а) прорастания семян;
  - б) цветения;
  - в) удлинения побегов;
  - г) открывания и закрывания устьиц.
63. Если в растительной клетке тургорное давление равно осмотическому, то сосущая сила равна:
- а) 0 атм.;
  - б) 3 атм.;
  - в) 1,5 атм.;
  - г) -1,5 атм..
64. Известно, что плазмолиз в растительных клетках можно вызвать применением различных веществ плазмолитиков (1М раствор сахарозы, 0,1 М растворы  $\text{KNO}_3$  и  $\text{Ca(NO}_3)_2$ ). На практическом занятии учитель предложил школьникам пронаблюдать это явление на двух микропрепаратах эпидермиса лука. В первом случае плазмолиз начался спустя 20 сек, его вогнутая форма быстро перешла в



**выпуклую. На втором микропрепарате плазмолиз наступил спустя 40 мин, кроме того, удалось увидеть лишь его вогнутую форму. Подобные результаты наблюдений объясняются тем, что:**

- а) в первом случае на объект действовали солями кальция, а во втором – солями калия;
- б) в первом случае плазмолиз был вызван 1М раствором сахарозы, а во втором случае – солями кальция;
- в) в первом случае на объект действовали солями калия, а во втором – солями кальция;
- г) на клетки эпидермиса лука в первом случае действовали менее концентрированным раствором сахарозы, чем во втором.

**65. Амфитрихи – это бактерии:**

- а) с одним жгутиком, расположенным полярно или латерально;
- б) с двумя жгутиками или их пучками, расположенными полярно;
- в) с многочисленными жгутиками, расположенными вдоль боковых поверхностей клетки;
- г) не имеющие жгутиков и передвигающиеся скольжением.

**66. Возбудителем бешенства являются:**

- а) риккетсии;
- б) микоплазмы;
- в) вирусы;
- г) спирохеты.

**67. У сульфидогенов (сульфатредуцирующих бактерий) сульфат играет роль:**

- а) конечного акцептора электронов (окислителя);
- б) донора электронов (восстановителя);
- в) источника серы для биосинтеза;
- г) вещества, снижающего окислительно-восстановительный потенциал среды.

**68. Нестероидные противовоспалительные препараты являются ингибиторами:**

- а) монооксигеназы;
- б) циклооксигеназы;
- в) аденилатциклазы;
- г) гуанилатциклазы.

**69. Пептидогликан – это:**

- а) основной компонент бактериальной клеточной стенки, состоящий в основном из параллельных цепей гетерополисахаридов, сшитых короткими пептидами;
- б) белок, содержащий гетерополисахаридные группы;
- в) липопротеид, в состав которого входят углеводные компоненты;
- г) продукт протеолиза гликопротеидов, содержащий углеводные фрагменты.

**70. Глюконеогенез – это процесс:**

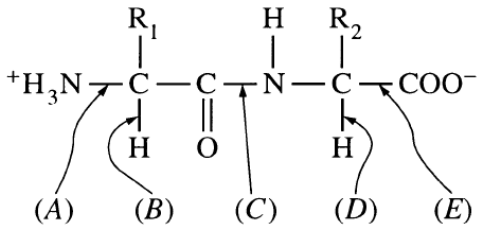
- а) синтеза гликогена из глюкозы;
- б) синтеза крахмала из глюкозы;
- в) синтеза глюкозы;
- г) окислительного распада глюкозы.

**71. Домен – это:**

- а) участок полипептидной цепи молекулы белка, имеющий характерную третичную структуру и выполняющий определенную функцию;
- б) отдельная полипептидная цепь в белковом комплексе, имеющая характерную третичную структуру и выполняющая определенную функцию;
- в) часть молекулы гликогена, подвергающаяся расщеплению;
- г) часть молекулы тРНК.

72. **Метанол (древесный спирт) очень токсичен: прием внутрь всего лишь 30 мл может привести к смерти. Такая необычайно высокая токсичность метанола обусловлена действием не столько самого метанола, сколько продукта его метаболизма – формальдегида. Метанол быстро окисляется под действием фермента печени алкогольдегидрогеназы:**  

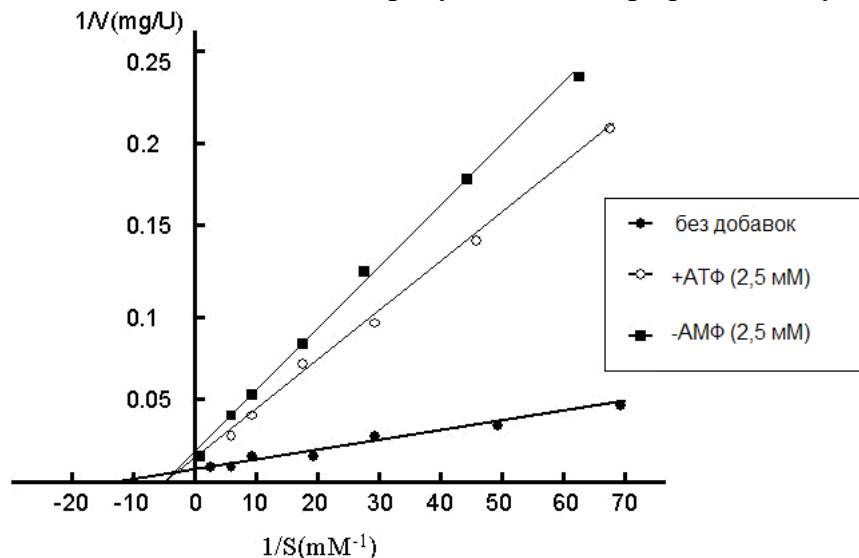
$$\text{NAD}^+ + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{NADH} + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{C}=\text{O} \text{ (формальдегид).}$$
**Один из методов лечения при отравлении метанолом состоит в том, что больному назначают этанол (этиловый спирт) либо внутрь, либо внутривенно в количествах, которые у здорового человека вызывают интоксикацию. Эффективность лечения объясняется тем, что:**  
 а) из-за избытка этанола в крови метанол начинает быстрее выводиться почками с мочой;  
 б) образующийся формальдегид взаимодействует с этанолом с образованием нетоксичного продукта (полуацетала);  
 в) этанол конкурирует с метанолом за активный центр алкогольдегидрогеназы;  
 г) этанол в больших количествах сильно снижает активность алкогольдегидрогеназы, препятствуя тем самым образованию токсичного формальдегида.
73. **Наиболее вероятно будут присутствовать в центральной части водорастворимого глобулярного белка в большем количестве, по отношению к другим аминокислотным остаткам, остатки:**  
 а) серина;  
 б) гистидина;  
 в) изолейцина;  
 г) глутамата.
74. **Протеинкиназы относятся к следующему классу ферментов:**  
 а) лигаз;  
 б) оксидоредуктаз;  
 в) трансфераз;  
 г) лиаз.
75. **В результате биохимического анализа содержания азотистых оснований в ДНК, выделенной из клеток *E. coli*, было установлено, что цитозин составляет 38% от общего содержания азотистых оснований. Процентное содержание аденина в том же препарате ДНК:**  
 а) 12%;  
 б) 24%;  
 в) 38%;  
 г) 62%.
76. **Из перечисленных ниже утверждений не является характеристикой всех вирусов с ДНК-геномом:**  
 а) процесс репликации вируса включает в себя стадию трансляции на клеточных рибосомах;  
 б) вирусный нуклеокапсид окружен липидной мембраной;  
 в) вирусный геном окружен белковой оболочкой;  
 г) вирусные гены должны протранскрибироваться перед началом репликации вируса.
77. **Из перечисленного ниже наилучшим образом характеризует энзиматическую реакцию при увеличении концентрации субстрата и в присутствии постоянной концентрации конкурентного ингибитора:**  
 а) ингибирование реакции не изменяется;  
 б) ингибирование реакции уменьшается;  
 в) максимальная скорость реакции ( $V_{\text{max}}$ ) увеличивается;  
 г) максимальная скорость реакции ( $V_{\text{max}}$ ) уменьшается.

78. Для изучения распределения трансмембранных белков в плоскости мембраны наиболее подходит метод:
- а) трансмиссионная электронная микроскопия тонких срезов;
  - б) электронная микроскопия после замораживания-скалывания;
  - в) сканирующая электронная микроскопия;
  - г) электрофорез в денатурирующем ДСН-ПААГ геле.
79. Известно, что ферменты-пептидазы гидролизуют пептидные связи в маленьких белках. Какая химическая связь будет подвергаться гидролизу при обработке дипептида, изображенного ниже, одной из пептидаз?
- 
- а) А;
  - б) В и D;
  - в) С;
  - г) Е.
80. Индукция лактозного оперона в клетках *E. coli* наступает при связывании алло-лактозы с:
- а) lac мРНК;
  - б) lac-оператором;
  - в) lac-репрессором;
  - г) lac-промотором.
81. Скорость, с которой фрагмент ДНК мигрирует в электрическом поле при стандартном электрофорезе в агарозном геле, является функцией:
- а) длины фрагмента ДНК;
  - б) структуры двойной спирали;
  - в) радиоактивности;
  - г) степени метилирования.
82. Окислительное фосфорилирование и фотофосфорилирование происходит, соответственно, в митохондриях и хлоропластах путем:
- а) конформационного сопряжения;
  - б) хемиосмотического сопряжения;
  - в) сопряжения высоко-энергетических промежуточных продуктов;
  - г) скольжения филаментов.
83. Известно, что как минимум 30% генома человека существует в виде многократно повторяющихся относительно коротких последовательностей ДНК. Которое из следующих утверждений относительно этих повторяющихся участков ДНК является верным?
- а) большинство повторяющихся участков ДНК транскрибируются в матричные РНК;
  - б) повторяющиеся участки ДНК в большой степени ответственны за образование ферментов и других белков;
  - в) большинство повторяющихся последовательностей ДНК ассоциируется с четкими фенотипами;
  - г) повторяющиеся последовательности ДНК быстро реассоциируют в экспериментах по гибридизации ДНК.
84. Большая субъединица рибулозо-бисфосфат-карбоксилазы синтезируется внутри и кодируется геномом следующих клеточных органелл:
- а) митохондрий;
  - б) пероксисом;
  - в) лизосом;
  - г) хлоропластов.

85. Гепатоциты печени были проинкубированы в течение 2-х часов в физиологическом растворе, содержащем 1 миллимоль радиоактивно меченного  $[^{14}\text{C}]$ -ацетата имеющего 500000 распадов в минуту. Какова скорость включения  $[^{14}\text{C}]$ -ацетата в состав жирных кислот, в микромолях в час, при условии что фракция жирных кислот, выделенная из исходных клеток, имела 5000 распадов в минуту?  
 а) 20.00;  
 б) 10.00;  
 в) 5.00  
 г) 2.50.
86. Фосфофруктокиназа *Pyrococcus furiosus* была очищена и при электрофорезе в полиакриламидном геле в присутствии ДСН показала единственную полосу в области 52 kDa. Ее нативная молекулярная масса, определенная методом гель-хроматографии, составляла приблизительно 200 kDa. Белок представляет собой:  
 а) димер;  
 б) тример;  
 в) тетрамер;  
 г) гексамер.
87. Аминокислотная последовательность одной из мутантных форм цитохрома с дрожжей отличается от нормального белка 45-м и 55 аминокислотными остатками. Число нуклеотидов между точковыми мутациями в ДНК соответствующего гена обязательно должно быть:  
 а) кратным 3;  
 б) кратным 10  
 в) не менее 27;  
 г) не менее 30.
88. Из перечисленного ниже, наиболее вероятным механизмом происхождения мультигенных семейств является:  
 а) эндосимбиоз;  
 б) дупликация генов;  
 в) конвергентная эволюция изначально неродственных генов;  
 г) вирусная инфекция.
89. Тельце Барра – это:  
 а) конденсированная X-хромосома;  
 б) конденсированная Y-хромосома;  
 в) часть одной аутосомной хромосомы, перенесенная на другую аутосомную хромосому;  
 г) часть X-хромосомы, перенесенная на аутосому.
90. Проверить наличие интересующего нас гена в определенной хромосоме трансгенного растения можно методом:  
 а) саузерн-блот гибридизации;  
 б) электрофореза в полиакриламидном геле;  
 в) клонирования последовательности ДНК;  
 г) центрифугирования в градиенте сахарозы.
91. Дрожжи являются идеальными организмами для изучения клеточных и генетических процессов и процессов развития. Они могут расти на ферментируемых и неферментируемых источниках углерода. Используя эту способность, можно выделять и изучать культуры дрожжей, у которых нарушены различные функции клеточных органелл. У культуры, не способной расти на глицерине, затронута(-ы):  
 а) митохондрии;  
 б) лизосомы;

- в) пероксисомы;
- г) эндоплазматический ретикулум.

92. Экстремальная гипертермофильная археобактерия *Pyrococcus furiosus* обладает необычной фосфофруктокиназой, катализирующей реакцию:  
**Фруктозо-6-фосфат + АДФ  $\rightarrow$  Фруктозо-1,6-дифосфат + АМФ**  
 Было обнаружено, что добавление глюкозы, пирувата, фосфоенолпирувата, цитрата и фруктозо-2,6-дифосфата не влияет на скорость реакции. Влияние АТФ и АМФ показано на рисунке в виде графика Лайнуивера-Бэрка:



Проанализировав данные можно сделать вывод, что АТФ или АМФ оказывает на скорость реакции:

- а) только аллостерическое стимулирование;
  - б) только аллостерическое ингибирование;
  - в) только бесконкурентное ингибирование;
  - г) смешанное ингибирование.
93. У млекопитающих ХО приводит к образованию женского пола, а ХХУ приводит к образованию мужского пола. У дрозофилы же ХО приводит к образованию мужского пола и ХХУ приводит к образованию женского пола. Зная это неверно утверждать, что:
- а) у млекопитающих Y хромосома необходима для развития мужского организма;
  - б) у млекопитающих Y хромосома необходима для развития половых органов;
  - в) у плодовой мушки Y хромосома не несет никаких функций;
  - г) число X хромосом у плодовой мушки влияет на определение пола.
94. Сладкий вкус зерен в свежесобранных початках кукурузы обусловлен высоким содержанием в них сахара. Кукуруза, которую продают через несколько дней после сбора, имеет более низкую сахаристость, так как половина свободного сахара в зернах превращается в крахмал в течение одного дня хранения. Чтобы сохранить сладкий вкус свежесобранной кукурузы, очищенные початки помещают на несколько минут в кипящую воду, а затем охлаждают. Кукуруза, обработанная таким способом и хранящаяся в замороженном виде сохраняет свой сладкий вкус. Биологическая основа этой обработки заключается в том, что при нагревании:
- а) активируется фермент, гидролизующий крахмал с образованием свободного сахара;
  - б) при нагревании инактивируется фермент, ответственный за превращение сахара в крахмал;

- в) крахмал быстро гидролизуются;  
 г) в клетке резко активируется синтез свободных сахаров.

95. Морган скрещивал *Drosophila* двух известных генотипов,  $BbVv \times bbvv$ , где  $B$ , дикий тип (серый цвет тела), доминирует над  $b$  (черный цвет тела) и  $V$  (крылья дикого типа) доминируют над  $v$  (недоразвитые крылья). Морган ожидал получить четыре фенотипа в соотношении 1:1:1:1. Однако он наблюдал:
- |                                    |      |
|------------------------------------|------|
| – дикий тип:                       | 965; |
| – черные с недоразвитыми крыльями: | 944; |
| – серые с недоразвитыми крыльями:  | 206; |
| – черные с нормальными крыльями:   | 185. |
- Эти результаты были объяснены сцеплением аллелей одновременно с генетической рекомбинацией (кроссинговером).  
 В этом частном случае частота рекомбинации (определенная как соотношение количества рекомбинантов к общему количеству потомства) составляет:
- а) 0,080;  
 б) 0,108;  
 в) 0,170;  
 г) 0,205.
96. Родители являются гетерозиготами по рецессивному гену альбинизма. Если у них родится разнояйцевая двойня, то вероятность того, что оба ребенка будут альбиносами, составит:
- а)  $\frac{1}{2}$ ;  
 б)  $\frac{1}{4}$ ;  
 в)  $\frac{1}{8}$ ;  
 г)  $\frac{1}{16}$ .
97. Получены три делеционных мутанта кишечной палочки, первый из которых не растет в отсутствии лизина и метионина, второй - в отсутствии лейцина, валина и тирозина, а третий - валина, тирозина и лизина. Наиболее вероятное расположение генов биосинтеза аминокислот на бактериальной хромосоме:
- а) лизин – метионин – лейцин – валин – тирозин;  
 б) метионин – лизин – валин – лейцин – тирозин;  
 в) лейцин – тирозин – валин – лизин – метионин;  
 г) лейцин – валин – тирозин – метионин – лейцин.
98. При скрещивании двух фенотипически одинаковых особей все гибриды первого поколения получились одинаковыми, но отличались от родителей по одному признаку. Это возможно при:
- а) дигибридном скрещивании и доминантном эпистазе;  
 б) дигибридном скрещивании и комплементации генов;  
 в) дигибридном скрещивании и рецессивном эпистазе;  
 г) моногибридном скрещивании.
99. Родители имеют генотипы  $AABbCc$  и  $aabbCC$  с полным доминированием и независимым наследованием по всем трём генам. Какова будет доля потомства от их скрещивания, имеющая фенотип первого родителя:
- а) 0%;  
 б) 12,5%;  
 в) 25%;  
 г) 50%.
100. Необходимо получить особь с генотипом  $AaBB$ . Это наиболее вероятно при скрещивании родителей с генотипами:
- а)  $AaBb \times AaBb$ ;  
 б)  $AaBB \times AaBb$ ;



- в) AABV x aaBb;
- г) AaBb x AABb.

**Задание 2.** Задание включает 40 вопросов с несколькими вариантами ответа (от 0 до 5-ти). Индексы правильных ответов отметьте в матрице.

1. **Среди зеленых водорослей можно встретить формы:**
  - а) одноклеточные;
  - б) колониальные;
  - в) только многоклеточные нитевидные;
  - г) многоклеточные пластинчатые;
  - д) неклеточные (сифоновые) формы.
2. **Хлорелла является очень полезной водорослью, так как в ее клетках можно обнаружить:**
  - а) белки;
  - б) жиры;
  - в) углеводы;
  - г) витамины А, В;
  - д) витамины С, К.
3. **Лишайники:**
  - а) могут поселяться на голых скалах и способны поглощать влагу всей поверхностью тела;
  - б) могут восстанавливаться из части слоевища;
  - в) имеют стебель с листьями;
  - г) с помощью придаточных нитевидных корней удерживаются на скалах;
  - д) представляют собой симбиотический организм.
4. **Вторичные по происхождению ткани свойственны:**
  - а) моркови и луку;
  - б) луку и свекле;
  - в) свекле и репе;
  - г) репе и картофелю;
  - д) картофелю и чесноку.
5. **Основная ткань многолетнего стебля липы:**
  - а) колленхима;
  - б) паренхима сердцевины;
  - в) ксилема;
  - г) флоэма;
  - д) основная паренхима коры.
6. **Орган зрения – камерный глаз с хрусталиком, способным к аккомодации, имеется у:**
  - а) свободноживущих многощетинковых червей;
  - б) пиявок;
  - в) двустворчатых моллюсков;
  - г) членистоногих;
  - д) головоногих моллюсков.
7. **Тимпанальные органы (органы слуха) находятся на голених передних ног у:**
  - а) водных клопов;
  - б) саранчовых;
  - в) сверчков;
  - г) кузнечиков;
  - д) цикад.

8. **Животные, укусы которых ядовиты, встречаются среди:**  
а) рыб;  
б) земноводных;  
в) ящериц;  
г) змей;  
д) млекопитающих.
9. **Рыбы из семейства выюновых могут дышать с помощью:**  
а) жабр;  
б) наджаберного лабиринтового аппарата;  
в) плавательного пузыря;  
г) кишечника;  
д) голых участков кожи.
10. **Мигательная перепонка глаза имеется у:**  
а) акул;  
б) костных рыб;  
в) бесхвостых земноводных;  
г) змей;  
д) черепах.
11. **У человека структуры с хорошо выраженной пейсмейкерной активностью в норме встречаются в стенках:**  
а) желудочно-кишечного тракта;  
б) крупных лимфатических сосудов;  
в) сердца;  
г) воздухоносных путей легких;  
д) мочевыводящих путей.
12. **Депрессивные состояния у человека характеризуются снижением количества:**  
а) норадреналина;  
б) ацетилхолина;  
в) серотонина;  
г)  $\gamma$ -аминомасляной кислоты;  
д) глицина.
13. **Гормон глюкагон:**  
а) относится к пептидным гормонам;  
б) относится к стероидным гормонам;  
в) образуется в желтом теле;  
г) образуется в поджелудочной железе;  
д) регулирует менструальный цикл.
14. **Из перечисленных органов и тканей, являются для иммунной системы «забарьерными», т.е. недоступными для антител крови:**  
а) печень;  
б) коллоид щитовидной железы;  
в) суставная сумка;  
г) метасимпатический ганглий;  
д) хрусталик.
15. **Клетки, на апикальной поверхности которых присутствуют стереоцилии, присутствуют в:**  
а) лимфатических узлах;  
б) кортиевоом органе;  
в) обонятельном эпителии;  
г) вкусовых почках;  
д) слуховом пятне.

16. **К обновляющимся клеточным популяциям относят:**  
а) кератиноциты;  
б) эпителий канальцев почки;  
в) нейроны;  
г) каёмчатые клетки кишечника;  
д) гепатоциты.
17. **К рецепторам, лежащим в коже, относятся:**  
а) тельца Мейснера;  
б) тельца Пачини;  
в) диски Меркеля;  
г) органы Руффини;  
д) орган Корти.
18. **К безусловным защитным рефлексам относятся:**  
а) кашель;  
б) глазной нистагм;  
в) рвота;  
г) чихание;  
д) глотание.
19. **Среди рыб семейства лососевых (*Salmonidae*) встречаются представители экологических групп:**  
а) пелагических;  
б) литорально-придонных;  
в) глубоководных;  
г) проходных;  
д) оседлых.
20. **В годы усиленного размножения норвежского лемминга (*Lemmus norvegicus* L.) на Крайнем Севере наблюдаются его массовые миграции, которые приводят к:**  
а) расширению видового ареала;  
б) обогащению генофонда;  
в) устранению накопившихся вредных мутаций;  
г) ускорению естественного отбора;  
д) препятствуют инбридингу.
21. **Ксилофагами являются личинки жуков из следующих семейств:**  
а) усачей;  
б) златок;  
в) короедов;  
г) чернотелок;  
д) карапузиков.
22. **Из названных ископаемых птиц челюсти были вооружены зубами у:**  
а) эпиорниса;  
б) ихтиорниса;  
в) динорниса;  
г) гесперорниса;  
д) фороракоса.
23. **В Протерозойской эре произошли следующие эволюционные события:**  
а) возникновение одноклеточных прокариот;  
б) возникновение одноклеточных эукариот;  
в) выход живых организмов из воды на сушу;  
г) возникновение организмов с твердым скелетом;  
д) возникновение полового процесса и раздельнополости;

24. Показателями биологического регресса являются:
- а) низкая рождаемость;
  - б) высокая смертность;
  - в) уменьшение видового разнообразия;
  - г) сокращение ареала;
  - д) дегенерация.
25. В Каменноугольном периоде появились насекомые из отряда:
- а) перепончатокрылых;
  - б) чешуекрылых;
  - в) стрекоз;
  - г) двукрылых;
  - д) поденок.
26. Связанные с мембранами шероховатого эндоплазматического ретикулума рибосомы не синтезируют белки:
- а) эндоплазматического ретикулума;
  - б) плазматической мембраны;
  - в) гиалоплазмы;
  - г) лизосом;
  - д) митохондрий.
27. Биосинтез белка осуществляется в:
- а) лизосомах;
  - б) микросомах;
  - в) митохондриях;
  - г) ядрышке;
  - д) цитоплазме.
28. Заболевание не вызываемое грамположительной бактерией:
- а) дифтерия;
  - б) гонорея;
  - в) сибирская язва;
  - г) дизентерия;
  - д) столбняк.
29. На среде состава – уксуснокислый натрий, нитрат натрия, фосфат калия, хлориды магния и железа, карбонат кальция, микроэлементы – можно выделить следующие группы микроорганизмов:
- а) денитрифицирующие бактерии;
  - б) сульфатредуцирующие бактерии;
  - в) нитрифицирующие бактерии;
  - г) бактерии-бродильщики (например, клостридии);
  - д) азотфиксаторы.
30. Отличительной чертой грамотрицательных бактерий является:
- а) отсутствие клеточной стенки;
  - б) отсутствие муреина в клеточной стенке;
  - в) наличие наружной мембраны;
  - г) наличие цитоплазматической мембраны;
  - д) наличие капсулы.
31. К антибиотикам, специфично действующим на бактерии, устойчивы возбудители заболеваний:
- а) холеры;
  - б) сыпного тифа;
  - в) возвратного тифа;
  - г) малярии;

д) кори.

**32. Говоря о тРНК можно утверждать, что:**

- а) в ней имеются двуспиральные и петлевые структуры;
- б) у животных для синтеза аминоксил-тРНК потребляется АТФ;
- в) у животных тРНК синтезируется РНК-полимеразой III;
- г) тРНК синтезируется в виде предшественника и только после процессинга становится функциональным;
- д) несмотря на то, что теоретическое количество молекул тРНК составляет 61, реальное число молекул тРНК у большинства клеток меньше, в частности из-за того, что некоторые антикодоны могут узнавать более одного кодона.

**33. Фермент ДНК-лигаза:**

- а) важен для процесса репликации ДНК;
- б) важен для молекулярного клонирования;
- в) требует наличия фрагментов ДНК с липкими концами;
- г) способен разрезать молекулы ДНК в присутствии АТР и  $Mg^{2+}$ ;
- д) для выполнения своей функции требует АТФ, поскольку 3'-гидроксильная группа фрагмента ДНК должна быть фосфорилирована прежде, чем молекулы ДНК могут быть соединены.

**34. Холестерин в организме животных:**

- а) является предшественником стероидных гормонов;
- б) модифицирует микровязкость плазматической мембраны;
- в) является предшественником витамина D;
- г) модифицирует микровязкость мембраны митохондрий;
- д) является предшественником коэнзима Q.

**35. Протеолиз необходим для протекания процессов:**

- а) свертывания крови;
- б) образования ангиотензина;
- в) процессинга инсулина;
- г) разборки микротрубочек;
- д) разделения сестринских хроматид.

**36. Наибольшее количество S-S связей имеется у вновь синтезированных белков, направляемых после синтеза:**

- а) в ядро;
- б) в митохондрии;
- в) в плазматическую мембрану;
- г) во внеклеточную среду;
- д) в лизосомы.

**37. Хроматографическое разделение смесей белков может быть основано:**

- а) на разности молекулярных масс (размеров) молекул белка;
- б) на разности зарядов молекул белков при разных pH;
- в) на разности в скорости осаждения молекул белков при центрифугировании;
- г) на разности в скорости движения молекул белков в электрическом поле;
- д) на связывании белков со специфическими антителами.

**38. Ионные каналы в плазматической мембране эукариотических клеток могут регулироваться:**

- а) мембранным потенциалом;
- б) сигнальными молекулами снаружи клетки;
- в) сигнальными молекулами изнутри клетки;
- г) деформацией мембраны;
- д) фосфорилированием протеинкиназами.

39. **Выдающийся селекционер И.В.Мичурин создал множество сортов плодово-ягодных культур, используя методы:**  
 а) целенаправленного отбора;  
 б) вегетативного сближения;  
 в) искусственного мутагенеза;  
 г) отдаленной гибридизации;  
 д) «закаливания» молодых растений.
40. **При опылении бесхлорофильного мутанта гороха пыльцой зеленого растения, в потомстве могут быть:**  
 а) все растения бесхлорофильные;  
 б) четверть растений зеленые, три четверти бесхлорофильные;  
 в) половина растений зеленые, половина бесхлорофильные;  
 г) три четверти растений зеленые, четверть – бесхлорофильные;  
 д) все растения зеленые.

**Задание 3.** Задание на определение правильности суждений. Номера правильных суждений отметьте в матрице (40 суждений).

1. Обычно в растительной клетке одновременно содержится несколько типов пластид.
2. Вторичные меристемы растений всегда образуются из прокамбия.
3. Корень – осевой орган, который может расти за счет интеркалярной меристемы.
4. Первичная гоморезия хорошо развивается у плаунов, хвощей, папоротников.
5. Брактеозная кисть имеет чешуйчатые прицветники, которые резко отличаются формой, размерами от вегетативных листьев.
6. Зародышевый мешок цветковых растений – это крайне редуцированный женский гаметофит.
7. Автогамия – самоопыление у растений, ведущее к самооплодотворению.
8. Нематоды лишены способности к регенерации.
9. Все двустворчатые моллюски, в отличие от брюхоногих и головоногих, лишены возможности видеть, так как у них нет глаз.
10. Ядовитые зубы у гадюки очень прочные и, постепенно отрастая, всегда сохраняются до конца жизни животного.
11. Евстахиева труба – орган, служащий резонатором у млекопитающих с хорошо развитой акустической сигнализацией (ушастых тюленей, ревунов, гиббонов и т.д.).
12. Обычно у самок девятипоясного броненосца рождается по четыре детеныша, являющихся однойцевыми близнецами.
13. Особенности строения кожных покровов позволяют китообразным жить только в соленой воде.
14. Рост мышц в длину происходит в «зонах роста», расположенных в местах перехода мышечного брюшка в сухожилие.
15. Правое легкое имеет меньшее число долей, чем левое.
16. Вены от правого и левого легкого открываются соответственно в правое и левое предсердия.
17. Лимфатические сосуды, в отличие от венозных, не имеют клапанов.
18. Все отделы вегетативной нервной системы имеют представительства (т.е. контролирующие центры) в стволе мозга.



19. При дефиците витамина В<sub>6</sub> (пиридоксина) наблюдается уменьшение возбудимости нервной системы из-за нарушения синтеза медиатора глутамата.
20. Звуки высокой частоты возбуждают рецепторы верхушки улитки уха человека, низкой – рецепторы основания.
21. Ионы Са<sup>2+</sup> оказывают на сердце усиливающее (симпатикотропное) действие.
22. Клетки некоторых соматических раковых опухолей начинают синтезировать белки нейронов, на которые могут синтезироваться аутоантитела.
23. Основным поставщиком материала для эволюции является модификационная изменчивость.
24. Партогенез является формой полового размножения.
25. Половые клетки (гаметы) всегда образуются в результате мейоза.
26. Крахмал и целлюлоза различаются по своему химическому составу.
27. Бактерии образуют антибиотики: пенициллин, бацитрацин, лизоцим.
28. Нитрифицирующие бактерии могут использоваться для получения селитры (пороха).
29. Для образования спор микоплазмы нуждаются в стероидах.
30. Археобактерии (археи) рода Сульфолобус (*Sulfolobus*) растут при температуре выше 100° С за счет окисления элементарной серы до сульфата.
31. При недостатке кислорода в прорастающих семенах начинается спиртовое брожение.
32. Листья светолюбивых растений содержат относительно больше хлорофилла, чем теневыносливые растения.
33. Физиологическая роль воздушных корней у растений семейства ароидных, орхидных заключается в дополнительном синтезе аминокислот.
34. Уменьшение вязкости цитоплазмы способствует повышению жароустойчивости растения.
35. Конечным акцептором электронов при окислении органических субстратов всегда является кислород.
36. Все аминокислоты, входящие в состав белков, кодируются кодонами генетического кода.
37. Триптофан является предшественником в синтезе ауксинов.
38. Вновь синтезированная полипептидная цепь всегда спонтанно сворачивается, формируя вторичную и третичную структуру белка.
39. Для осуществления каталитической функции фермента достаточно, чтобы активный центр фермента и субстрат подходили друг к другу как ключ к замку.
40. Фермент в одинаковой степени ускоряет прямую и обратную реакцию, он не влияет на равновесие между прямой и обратной реакцией.